FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1966

N° 711

THÈSE

pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME d'ETAT)

par

Jean-Louis SIMONIN

né le 3 Septembre 1934 à Paris

Interne des Hôpitaux de Paris

Présentée et soutenue publiquement le 1966

oOo

LE SPONDYLOLISTHESIS LOMBAIRE

(Etude de 727 cas)

oOo

Président : M. S. DE SEZE, Professeur

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1966 N°

THÈSE

pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME d'ETAT)

par

Jean-Louis SIMONIN

né le 3 Septembre 1934 à Paris

Interne des Hôpitaux de Paris

Présentée et soutenue publiquement le

oOo

LE SPONDYLOLISTHESIS LOMBAIRE

(Etude de 727 cas)

oOo

Président : M. S. DE SEZE, Professeur

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A mes Parents,

A ma Femme,

A mes Frères,

A mon Maître, Monsieur le Professeur Stanislas DE SEZE

qui m'a inspiré le sujet de cette thèse et m'a fait l'honneur d'en accepter la présidence,

qu'il veuille trouver ici le témoignage de ma reconnaissance et de mon respectueux attachement.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546821_0032

A mes Maîtres qui ont assuré ma formation rhumatologique.

Avec ma respectueuse gratitude.

A Monsieur le Professeur Florent COSTE

A Monsieur le Docteur Jacques André LIEVRE,
Professeur au Collège de Médecine.

A Monsieur le Professeur Florian DELBARRE

Au Docteur Antoine RYCKWAERT,
Médecin des Hôpitaux.

Au Docteur Jacques CAYLA,
Médecin des Hôpitaux.

Au Docteur Jean-Pierre CAMUS,
Médecin des Hôpitaux.

Au Docteur Marcel Francis KAHN,
Médecin des Hôpitaux.

Au Professeur Maxime SELLIGMANN
et au Docteur Françoise SELLIGMANN,

en témoignage de ma profonde
reconnaissance.

A mes Maîtres dans les Hôpitaux,

Externat

Monsieur le Professeur Guy TARDIEU,
Monsieur le Docteur Jean ANTONELLI,
Monsieur le Professeur Marcel LELONG,
Monsieur le Professeur Marcel CACHIN,
Monsieur le Docteur Jacques GERBEAUX,
Monsieur le Professeur Jean BERNARD,

Externat en 1er

Monsieur le Professeur Henri BRICAIRE,
Monsieur le Docteur Alain GERBEAUX,

Internat

Monsieur le Docteur Marc BOLGERT,
Monsieur le Docteur Lucien ROUQUES,
Monsieur le Professeur Henri Pierre KLOTZ,
Monsieur le Professeur Jean Pierre MAY,

A Monsieur le Professeur Jean DEBEYRE,

qui nous a précieusement conseillé
pour la partie chirurgie de ce travail.

A Monsieur le Docteur André MAZABRAUD,

qui nous a conseillé pour la partie
anatomo-pathologique.

A Messieurs les Assistants

Du Centre Vigo Petersen,

Du Centre Rhumatologique de Cochin,

Du Centre Rhumatologique de La Pitié.

A Madame J. FAGES,

à Mesdemoiselles F. DE LAPASSE et D. DUMONT

en remerciement de leur
précieuse collaboration.

PLAN

	Pages
- LIMITES ET MATERIEL DU TRAVAIL	1
- HISTORIQUE	3
- GENERALITES	6
. Fréquence	6
. Répartition suivant le sexe	9
. Age	11
. Siège	15
. Lésions associées	17
- ANATOMO-PATHOLOGIE	22
- HISTOLOGIE	28
- ETIOLOGIE	31
- ETUDE CLINIQUE	43
- ETUDE RADIOLOGIQUE	53
- EVOLUTION	70
- TRAITEMENT MEDICAL	77
- TRAITEMENT CHIRURGICAL	80
- INDICATIONS THERAPEUTIQUES	89
- CONCLUSIONS	93

LIMITES ET MATERIEL DU TRAVAIL

Nous avons entrepris de revoir les dossiers de 1 114 cas de glissements antérieurs du rachis observés dans le service du Professeur DE SEZE, en 12 années, de 1953 à 1964, en nous limitant au cadre du spondylolisthésis de la région lombaire.

Nous écarterons donc les 29 dossiers de spondylolisthésis cervicaux d'origine articulaire arthrosique.

Si au sens strictement étymologique, le mot spondylolisthésis désigne n'importe quel glissement vertébral, l'usage a prévalu de le réserver aux seuls glissements antérieurs d'une vertèbre sur la sous-jacente. Nous ne traiterons donc pas des glissements latéraux, et des glissements postérieurs ou rétro-listhésis.

Nous n'envisagerons pas en détail le groupe des spondylolisthésis secondaires à une défaillance du verrou articulaire postérieur par arthrose ou inflexion isthmico-articulaire ("pseudo-spondylolisthésis" de JUNGHANS et de MACNAB). Ce type de glissement a fait l'objet de la thèse de PERREAU (298), dans le service du Professeur DE SEZE. Nous rappellerons seulement que nous en avons colligé 358 cas, 108 hommes et 250 femmes.

Nous limiterons donc cette étude aux glissements antérieurs des vertèbres lombaires, dus à une anomalie de la région inter-articulaire de l'arc postérieur ou ISTHME. Ce cadre comprend :

= Essentiellement les LYSES ISTHMIQUES. Nous assimilons à ce groupe quelques cas de spondylolyses sans glissement : 699 cas.

= Un nombre beaucoup plus limité, les DEFORMATIONS ISTHMIQUES SANS LYSE : 14 cas.

= Nous n'avons pas relevé dans notre série de cas,

. de modifications de structure ou de rupture pédiculaire ou isthmique, secondaire à des affections osseuses acquises, tumorales, infectieuses, parasitaires ou pagètiques,

. de luxations fractures.

= Par contre, nous rapportons les cas de spondylolisthésis liés à une déficience congénitale des facettes articulaires, en particulier des facettes sacrées : 14 cas.

Si nous reprenons la classification de NEWMAN*(290), qui essaie de tenir compte du type anatomique et de l'étiologie, nous étudierons les groupes I et II. Il s'agit en fait cependant de deux types anatomiques très différents.

Le type I par déficience articulaire sacrée congénitale, comporte un glissement de la vertèbre sus-jacente dans sa totalité.

Le type II par spondylolyse ou étirement isthmique, comporte le glissement partiel du corps, des pédicules, des transverses et des articulaires supérieures, les inférieures et l'épineuse restant en place, bloquées par un verrou articulaire intact.

* Classification NEWMAN

A/ Déficience des facettes articulaires.

1° Congénitale - Groupe I

2° Acquise - Fracture - Luxation fracture -

- Arthrosique - Groupe IV

B/ Déficience isthmique inter-articulaire.

= Congénitale : non prouvée

= Acquise - traumatique : exceptionnelle, groupe III,

- spondylolyse : groupe II

C/ Défaut de structure osseuse pédiculaire ou isthmique surajoutée du fait d'un processus pathologique - groupe V.

oOo

HISTORIQUE

C'est l'accoucheur belge HERBINIAUX (160) (1782) qui semble avoir entrevu le premier l'individualité de la déformation, qu'il attribue au rachitisme. "Quand le rachitis tuméfie la partie supérieure du sacrum, ou le renverse en devant avec les dernières vertèbres lombaires, alors la saillie s'avance dans le détroit supérieur, s'étend jusque dans la cavité du petit bassin et rend l'accouchement très difficile et quelques fois même impossible."

Durant le XIX° siècle, l'affection est surtout étudiée par les accoucheurs qui l'individualisent sur le plan ANATOMIQUE puis CLINIQUE. Parmi d'assez nombreuses publications, il faut isoler les descriptions anatomiques de ROKITANSKI (347) (1856), et surtout celles de KILLIAN (188) (1854), qui crée le terme de spondylolisthésis (spondylos = vertèbre, olisthésis = glissement). ROBERT puis LAMBL (204) découvrent sur des pièces l'existence d'une lésion de l'arc postérieur, au niveau de l'isthme inter-articulaire. En fait, c'est le travail princeps de NEUGEBAUER (285) qui, en 1892 fait le point des publications antérieures et des recherches de l'auteur depuis 1880. Il rapporte 101 cas (57 pièces, 44 cas cliniques) de glissements importants. Il insiste sur les points suivants :

- Il s'agit d'un glissement de la partie antérieure de la vertèbre (corps, racine des arcs, transverses et apophyses articulaires supérieures) tandis que la partie postérieure reste en place retenue par le verrou articulaire. Ce glissement est conditionné par une lésion de la région isthmique inter-articulaire, qui est allongée avec ou sans fractur
- Il existe dans les glissements importants un remaniement "ostéoplastique" de la cinquième lombaire et du sacrum, une destruction discale, des modifications du trou de conjugaison.
- Ce glissement peut être du :

. A une déformation statique d'une vertèbre normale, par une surcharge prolongée, station debout, hyperlordose, pression des apophyses articulaires supérieures.

. Exceptionnellement à une "arthrite" primitive des articulations postérieures ou à un tabès.

. A un spondyloschisis inter-articulaire uni ou bilatéral de l'arc vertébral. NEUGEBAUER individualise en effet nettement la SPONDYLOLYSE ISOLEE, par l'étude de 240 pièces anatomiques. Il en découvre même une latente sur le propre squelette du cabinet de travail de FARABEUF. Il lui attribue une double origine, congénitale le plus souvent, par défaut de soudure analogue au spina bifida, exceptionnellement traumatique.

. NAUGEBAUER cite enfin la possibilité d'un glissement secondaire à une fracture articulaire sacrée.

Ce premier travail décrit donc parfaitement la spondylolyse, le spondylolisthésis d'origine isthmique dans ses différents aspects, le spondylolisthésis articulaire et la luxation fracture. Quant à l'étiologie, NEUGEBAUER, tout d'abord partisan de la théorie trophostatique avancée par LANE (206) (1885), semble se rallier dans ses derniers travaux, à l'hypothèse d'un trouble de l'ossification.

Parmi les premiers travaux français, nous citerons ceux de BROCA (1884), BUFNOIR (45) (1899), HERGOTT (161) (1883), FARABEUF (97) (1885). A partir de 1900, les travaux s'orientent vers la vérification des hypothèses étiopathogèniques avancées. La publication de MALL (233) (1906) milite en faveur d'un trouble de l'ossification, tandis que LE DOUBLE (215) (1912) admet la coexistence de formes acquises et congénitales.

En fait, c'est à partir de 1920 que la question du spondylolisthésis va soulever un regain d'intérêt.

Ceci tout d'abord en raison des études radiologiques qui montrent l'existence de tous les degrés de glissement et révèlent un grand nombre de spondylolisthésis méconnus cliniquement. Les courtes séries font place à des statistiques plus importantes. FALDINI (96) (1928), MEYERDING (1934), WILLIS (1924) et 1931. DELAVALLADE (76) (1931), thèse AZEMA (13) (1932). D'autre part, les chirurgiens entreprennent l'abord des spondylolisthésis dans le but soit, de le stabiliser, soit de traiter leurs complications nerveuses, ALBEE (3) (1927), HIBBS (163) (1929).

Parallèlement, on assiste à une progression des études d'anatomie et d'anthropologie comparée, STEWART (400) (1931), SHORE (384) (1929),

mettent en évidence les variations d'incidence de la spondylolyse suivant les races.

Les travaux de SCHMORL (364) et JUNGHANS, 1932, isolent nettement à côté du spondylolisthésis isthmique, les glissements dus à une altération articulaire postérieure dégénérative entrevus par NEUGEBAUER.

En 1937, la monographie de GLORIEUX et ROEDERER (125), fait le point des travaux publiés, en insistant sur la sémiologie radiologique, l'importance des clichés de trois quarts, et l'existence possible d'une scoliose olisthésique.

A la veille de la première guerre mondiale, paraissent les importantes séries de FAIBERG (111) 1939, de GEORGE (116) 1939, et de MEYERDING (264) 1943, qui précisent la symptomatologie clinique et radiologique. Ils insistent sur les formes de l'adolescent susceptibles de glisser, alors que les spondylolisthésis de l'adulte restent stables.

Plus récemment, les travaux se sont orientés dans diverses directions.

Etudes des formes de l'enfant, LAURENT (215), TAILLARD (409)

Corrélation anatomo-clinique entre les lésions ostéo-articulaires et la symptomatologie radiculaire, DE SEZE, DURIEU (375).

Etude de la fréquence des spondylolisthésis et spondylolyses latents chez des adultes sains, MORETON (276).

Adoption de techniques chirurgicales nouvelles : variante des greffes postérieures ; abord antérieur et greffe intercorporéale, MERLE D'AUBIGNE, (254), DELEYRE (74) ; laminectomie isolée, GILL (120)(122).

Description d'un certain nombre de cas indiscutables de spondylolyses acquises secondaires à un surmenage local ou à des microtraumatismes.

oOo

GENERALITES

FREQUENCE

De multiples travaux ont paru concernant la fréquence de la spondylolyse et du spondylolisthésis par spondylolyse.

Dans un premier stade, seules les formes avec glissement important et traduction clinique ou obstétricale, étaient diagnostiquées : NEUGEBAUER (285) 1882, 57 pièces et 41 observations. Cependant, cet auteur rapportait déjà 240 pièces anatomiques de spondylolyses isolées. Ce sont les progrès de la radiologie (clichés de profil, de 3/4 et en oblique ascendant) qui ont permis une meilleure approche de la fréquence réelle de la malformation. Cette fréquence peut être déterminée par trois types d'enquêtes :

= Etude anatomique portant sur un groupe homogène.
= Etude radiologique de séries de lombalgiques et de sciatalgiques.
= Dépistage radiologique systématique chez des sujets présumés sains

I - Spondylolyse et spondylolisthésis dans les collections anatomiques.

Chez les sujets adultes de race blanche, nous trouvons les séries suivantes :

HAYEK (157) - 200 pièces - 6 lyses - 3%
JAROSCHY (176) - 130 pièces - 5%
LANIER (209) - 101 pièces - 7%
LE DOUBLE (215) - 200 pièces - 10 lyses - 5%
NATHAN (284) - 450 pièces - 19 lyses - 4,2%
PHEASANT (306) - 171 pièces - 1,1%
ROCHE (335) - 2300 pièces - 133 lyses - 5,8%

L'incidence des lyses semble plus élevée dans certains groupes raciaux :

- Les Noirs Bantous.
SHORE (384) - 56 pièces - 8,9%

- Les sujets d'origine asiatique.

. Japonais ;
HASEBE (156) - 287 pièces - 9,6%
ADACHI - 65 pièces - 7 lyses - 10,8% (cité par ROCHE)
TAGUCHI - 97 pièces - 10 lyses - 10,3% (cité par ROCHE)

. Esquimaux ;
STEWART (400) - 350 pièces - 27,4%

. Aléoutiens ;
STEWART (402) - 787 pièces - 163 lyses - 20,7%

- Les Lappons.
HARBITZ (149) - 262 pièces - 12%
SCHREINER (366) - 296 pièces - 12,8%

Dans ces séries anatomiques, il est souvent difficile de faire la part respective des spondylolyses pures et des glissements. CONGDON (65) trouve cinq glissements sur deux cents, soit 2,5%.

2 - Fréquence des spondylolyses et spondylolisthésis d'origine isthmique dans les séries radio-cliniques pathologiques. Il s'agit essentiellement de séries de lombo-sciatalgiques. Nous trouvons les pourcentages suivants de lyses :

BRUNELLI (44) - 277 pièces - 162 lyses - 6%
CALDWELL - 152 pièces - 15 lyses - 9,9%
FRIBERG (111) - 1834 pièces - 106 lyses - 5,8%
GEORGE (116) - 3301 pièces - 115 lyses - 3,5%
HODGES PECK - 447 pièces - 46 lyses - 8,1%
LERNER GAZIN (219) - 511 pièces - 52 lyses - 10,1%
LOUYOT (228) - 260 pièces - 25 lyses - 9,5%
MARIQUE (243) - 400 pièces - 6%
Mc MASTERS (246) - 350 pièces - 23 lyses - 6,5%
MESCHAN (257)- 1131 pièces - 57 lyses - 5,1%
- 520 pièces - 61 lyses - 11,71%
PIZON (310) - 700 pièces - 47 lyses - 6,7%
RHODES (324) - 250 pièces - 39 lyses - 15,6%
ROCCA (333) - 2500 pièces - 47 lyses - 6,7%

WILTSE (443) - 1124 pièces - 125 lyses - 11,1%
YOUNG - 457 pièces - 4,6%

En ce qui concerne les glissements, le pourcentage est inférieur :
BRUNELLI (44) - 3,4%
LERNER GAZIN (219) - 4%
MESCHAN (257) - 6,5%

3 - En fait, l'approche la plus exacte de la fréquence réelle de la spondylolyse et du spondylolisthésis, semble celle que l'on peut effectuer sur les séries de dépistage radiologique systématique réalisées à l'armée ou en milieu industriel. Ces séries concernent des adultes jeunes indemnes de tout signe fonctionnel pathologique rachidien. Elles ont une réelle valeur statistique, surtout en ce qui concerne celles des années récentes qui comportent des clichés de 3/4 systématiques.

1950 - ALLEN LINDEN (5) - 3000 cas
89 spondylolisthesis, 2,96%
1947 - BAILEY (15) - 2080 cas
91 spondylolisthésis, 4,4%
1929 - BRAILSFORD (38) - 3000 cas
5 spondylolisthésis, 0,01%
1944 - BRECK (40) - 450 cas, 3%
1952 - COLCHER - 1500 cas
44 lyses, 2,9%
23 spondylolisthésis, 1,5%
1929 - CUSHWAY (70) - 931 cas, 3,03%
1965 - FAHRNI (95) - 175 cas, 5%
1946 - FRIEDMAN (112) - 100 cas
Lyse 6%
Spondylolisthésis 5%
1944 - GALUCCIO (113) - 142 cas,
15 spondylolisthésis, 10,6%
1946 - GARLAND (115) - 170 cas
20 lyses, 11,7%
8 spondylolisthésis, 4,6%

1956 - IVERSON (174) - 7,2%
1933 - KLEINBERG (192) - 500 cas, 2%
1951 - LACHAPELLE (200) - 850 cas -
44 lyses 5,1%
1966 - MORETON (276) - 32 600 cas
2332 lyses, 7,3%
1963 - ROBIN (331) - 1000 cas
38 lyses, 3,8%
1946 - RHODES (224) - 1000 cas
21 lyses, 2,1%
1954 - RUNGE (354) - 4654 cas, 2,08%
1963 - STACK - 300 cas, 5%
1957 - WIGBY (438) - 1321 cas
68 lyses, 5,2%

La fréquence radiologique d'après les séries récentes s'établit donc chez l'adulte entre 5 et 8% de spondylolyses absolument latentes. Il faut cependant noter que ces séries concernent exclusivement des hommes adultes. Nous manquons de références statistiques en ce qui concerne les femmes et les enfants.

- REPARTITION SUIVANT LE SEXE -

Nous trouvons la répartition suivante : 517 hommes pour 210 femmes, sur notre groupe de 727 cas, soit 70,1% contre 29,9%. Cette répartition appelle un commentaire;

= Sur le plan clinique tout d'abord.

Les premières séries provenaient essentiellement d'accoucheurs et concernaient des formes sévères. Elles comportaient une imposante majorité de cas féminins, NAUGLEBAUER (285), 4 hommes pour 40 femmes.

Les séries radio-cliniques ultérieures infirmèrent cette impression. La répartition suivant le sexe semble accorder une certaine prédominance aux cas masculins. AZEMA (13) 66,7%, COLONNA (63) 53%, FRIBERG (111) 67,5%, GEORGE (116) 58%, LAFOND (202) 69,7%, MEYERDING

1956, 62%, NEUGEBAUER (286) 50,4%, SALOFF (361) 60,2%, TAILLARD (412) 61%. Ces chiffres concernent des séries importantes, comportant 90 à 700 cas. La répartition égale que l'on observe dans certaines séries peut relever, soit du hasard, dans les séries courtes, soit de l'inclusion, dans une série globale, des spondylolisthésis secondaires à une arthrose postérieure, dont la répartition est à prédominance féminine. A titre d'exemple, notre groupe de 358 spondylolisthésis de ce type se répartit ainsi, 108 hommes/250 femmes, soit 30,3% / 69,7%.

= Sur le plan anatomique.

Cette prédominance masculine est-elle réelle ou dépend-elle seulement d'une extériorisation clinique plus fréquente chez l'homme en raison de son activité physique plus intense.

Si l'on se réfère aux séries de pièces anatomiques de spondylolyse nous trouvons les données suivantes : LE DOUBLE (215) 5 hommes, 6 femmes JUNGHANS (184) 50% / 50%, STEWART (402) 29% d'hommes contre 21% de femmes sur 350 pièces. Il semble donc exister une égale repartition suivant le sexe sur le plan anatomique. Par contre, l'etude de ROCHE et ROWE(533) portant sur 4 200 squelettes donne la répartition suivante des lyses : 6,4% d'hommes contre 2,3% chez la femme chez les blancs, 2,8% d'hommes contre 1,1% de femmes chez les Noirs, soit un rapport grossier des deux tiers chez les hommes.

Les examens de pré-emploi systématiques, portant sur de grands groupes pourraient fournir des données, puisqu'ils depistent de 5 à 8% de lyses latentes cliniquement. Mais jusqu'ici, ils n'ont été pratiqués que chez des hommes. Il serait interessant d'avoir des séries féminines équivalentes.

En conclusion, à défaut de pouvoir déterminer la répartition anatomique exacte, nous pouvons dire que l'expression clinique des spondylolisthesis par spondylolyse, concerne plus les hommes que les femmes, ceci vraisemblablement en raison de facteurs professionnels et traumatiques plus fréquents.

AGE

Nous avons essayé de classer les 727 spondylolisthésis et spondylolyses de la série suivant un double système de référence :

- Age du malade lors de la première consultation dans le service.
- Date de début des troubles cliniques déterminé par l'interrogatoire.

Cette classification donne les résultats suivants :

Date de début :

I	à 10 ans	5 cas (le plus jeune ayant 6 ans)
II	à 20 ans	90 cas
	21 à 30 ans	151 cas
	31 à 40 ans	196 cas
	41 à 50 ans	146 cas
	51 à 60 ans	95 cas
	61 à 70 ans	36 cas
	71 ans et plus	8 cas (le plus âgé ayant 78 ans).

1ère CONSULTATION :

1 à 10 ans	0
11 à 20 ans	47
21 à 30 ans	123
31 à 40 ans	178
41 à 50 ans	154
51 à 60 ans	147
61 à 70 ans	57
71 et plus	11

Cette série confirme les notions retrouvees dans toutes les statistiques cliniques portant sur plusieurs centaines de cas. MEYERDING, FRIBERG, GEORGE, LAURENT, MAILLARD, à savoir que le maximum de fréquence des spondylolisthesis à expression douloureuse se situe dans les 3è, 4è et 5è décennies. Elle confirme également que le spondylolisthésis isthmique peut ne se révéler cliniquement qu'à un âge avancé, voire rester latent toute une vie. DE SEZE (378), DURIEU. Ceci n'a du reste rien d'etonnant si l'on pense que NORETON découvre 7,2% de lyses et de glissements latents chez des adultes sains entre 20 et 45 ans.

Mais cette étude par tranche d'âge trouve très rapidement ses limites. En particulier, elle ne répond pas à deux questions que l'on peut se poser :

Quelle est la répartition totale réelle suivant l'âge. S'agit-il d'un chiffre fixe, ou bien existe-t-il une progression croissante au cours de la vie ?

A quel âge apparaissent les spondylolyses et les spondylolysthésis chez l'enfant et quelle est la répartition statistique dans les 20 premières années ?

1°/ En ce qui concerne la première question, aucun travail ne permet d'y répondre, du moins sur le plan radiologique. En effet, la seule solution serait de pratiquer une étude radiologique standardisée portant sur un groupe important, homogène, comprenant des tranches d'âges identiques d'hommes, de femmes et d'enfants. Or, ce type d'enquête radiologique n'a été utilisé qu'en dépistage de médecine du travail explorant seulement des hommes adultes jeunes. Et même pour cette catégorie, les résultats ne sont pas ventilés par tranche d'âge.

Nous avons retrouvé un seul travail inspiré par cette préoccupation et portant sur des pièces anatomiques, celui de STEWART, qui étudie 786 squelettes de groupes éthniques à haute incidence de lyse. La répartition par tranche d'âge montre une rapide augmentation de la fréquence des lyses à la puberté, puis une élévation plus lente jusqu'à l'âge de 30 ans. On passe ainsi de 4,3% à 6 ans, à 11,5% entre 7 et 12 ans, 14,5% entre 13 et 18 ans, 16,9% entre 19 et 24, 17,2% entre 25 et 30, 33,9% entre 31 et 40, et 33,9% au delà de 41 ans.

Rappelons que parallèlement, STEWART retrouve une variation identique portant sur le siège des lyses, leur type, et leur association en plusieurs niveaux. Si les lyses du sujet jeune siègeant exclusivement au niveau de L5, à partir de 19 ans, apparaissent les lyses de L4 et à partir de 25, celles de L3 et L2. Le taux de lyses multiples passe de 3,9% à 19 ans, à 9,1% à 40 ans. Enfin, à partir de 18 ans, on constate l'existence de déhiscence pediculaire associée aux lyses isthmiques.

Mais il est difficile d'extrapoler les données de cette statistique portant sur une race mongoloïde, soumise à des conditions de vie très

spéciales, et porteuse d'un taux anormalement élevé de lyses. La vérification anatomique et radiologique chez les sujets de race blanche reste à faire.

Nous avons noté que l'âge des sujets porteurs de lyses L3 (23 cas) semble plus élevé que l'âge moyen de la série : 9 cas dans la 5è décenn 7 dans la 6ème, 4 dans la 7ème et la 8ème. Mais, la série est trop brèv pour fournir plus qu'une impression.

2°/ La réponse à la deuxième question, celle de l'âge d'apparition de la spondylolyse, permettrait enfin de trancher la question débattue dès les premières publications : le spondylolisthesis par spondylolyse est-il congenital ou acquis ? Les travaux, quoique très nombreux, n'apportent que des réponses partielles.

Les cas de spondylolisthesis et de spondylolyses infantiles furen longtemps considérés comme rares et publiés isolément. En fait, il est impossible actuellement de recenser sans monotonie la masse des références consacrées à ces cas infantiles, (9, 16, 38, 48, 53, 71, 78, 82, 11 116, 130, 132, 164, 194, 199, 213, 216, 218, 235, 265, 287, 290, 351, 364, 365, 399, 409, 434, 441).

Nous nous sommes attachés à retrouver :

= D'une part, les cas les plus précoces de la littérature.

= D'autre part, les séries permettant de déterminer les caractère particuliers, la fréquence, et l'incidence en fonction de l'âge.

= Enfin, les rares séries de dépistage systématique chez l'enfan

a) Il n'a jamais été publiés de cas concernant un glissement ou une spondylolyse chez un nouveau né, ROWE et ROCHE. Les cas les plus précoces publiés sont les suivants :

SALOFF-COSTE (361) ; 2 cas, une spondylolyse L3, L4, une spondylolyse L5 chez des nourrissons de quelques semaines polymalformés.

FRIBERG (111) ; une fille de 10 mois qui associait une spondylolyse de TOUTES LES LOMBAIRES, un pied bot, des luxations des hanches, des genoux, des coudes.

KLEINBERG (194) ; un garçon de 17 mois porteur d'une luxation congénitale et n'ayant jamais marché, avec un glissement de L5 par spondylolyse.

LAURENT ; une fille de 10 mois avec association d'un pied bot, et d'un spina bifida de L5, d'une lyse bilatérale de L5.

DAHMEN ; une fille de 18 mois.

WALCH ; une fille de 14 mois avec deux hémivertèbres dorsales.

NLUGEBAUER ; une fille de 12 mois avec glissement de 15%.

BRAILSFORD ; un garçon de 3 ans.

SCHMORLL ; deux cas de 2 ans et 2 ans 1/2 avec une déhiscence isthmique incomplète.

ROBERT ; 1 cas de 4 ans.

HITCHCOCK ; 1 cas de 4 ans.

b) Plusieurs auteurs ont publié des séries exclusivement infantiles :

= LAURENT, 75 cas avant 20 ans, dont 9 avant 10 ans, ces derniers étant tous localisés au niveau de L5, 27 entre 11 et 15, 39 entre 16 et 19.

= TAILLARD, 50 cas avant 20 ans, dont un avant 10 ans, 21 entre 11 et 15, 28 entre 16 et 20.

= LEMPEREUR-FEVRE, 24 cas dont 3 avant 11 ans.

= MANZI, 15 cas d'âge non précisé.

= WILTSE, 42 cas avant 20 ans, sur 67 cas familiaux, le plus jeune ayant 5 ans.

c) Il n'existe que deux séries de dépistage systématique de la spondylolyse chez l'enfant.

Celle de BAKER, Mc HOLLICK portant sur 400 enfants de 6 à 7 ans (170 filles/225 garçons). Ils retrouvent 5% de spondylolyses, 6 filles et 12 garçons répartis sur 15 familles.

Celle de ROWE et ROCHE, qui montre 3 lyses isthmiques chez des enfants de 9 ans, sur 100 cas compris entre 3 et 16 ans, soit 3%.

d) Nous rappelons enfin, que STEWART trouve une lyse sur 23 enfants de 6 ans, soit 4,3%, et trois lyses sur 26 entre 7 et 12 ans soit 11,5%.

Il semble que l'on puisse penser que la sponsylolyse est acquise et que sa fréquence augmente avec l'âge. Mais l'absence de séries

suffisantes pour une étude statistique valable ne permet pas de conclure formellement.

Les données que nous venons de rappeler concernaient les spondylolyses et les spondylolisthésis d'origine isthmique. NEWMAN dans sa revue sur les spondylolisthésis par déficience articulaire congénitale remarque qu'il s'agit de formes à expression précoce, 66 cas entre 10 et 30 ans, entraînant rapidement un glissement important, avec souvent signes radiculaires. Les 14 cas par aplasie articulaire sacrée que nous avons observés se situent chez des sujets plus jeunes que dans l'ensemble de la série, avec une prédominance dans les 2è, 3è et 4è décennies.

Deux points méritent d'être notés dans le travail de NEWMAN :

= La possibilité de voir un spondylolisthésis par aplasie articulaire, et étirement isthmique sans lyse, donner lieu à l'apparition d'une lyse secondaire deux ans après (2 cas de 4 ans).

= L'existence de glissements étagés d'importance croissante de L1 à L5, par étirement isthmique et pédiculaire chez un enfant de 6 ans atteint d'ostéogénèse imparfaite.

Mais malgré le caractère "congénital" de la lésion, il n'a pas été observé de glissement avant l'âge de début de la marche.

- SIEGE -

La répartition globale des cas est la suivante, compte tenu des doubles niveaux :

- 5 cas au niveau de L6, soit 0,69%,
- 603 cas au niveau de L5, soit 85,86%,
- 106 vas au niveau de L4, soit 14,60%

  qui se subdivisent en :

  . 46 cas sur une vertèbre transitionnelle au dessus d'une sacralisation, soit 6,31%,

  . 60 cas de glissement de la quatrième lombaire sur une cinquième normale, soit 8,29%,

- 23 cas au niveau de L3, soit 2,75%,

- Nous n'avons pas observé de glissement par lyse portant sur des vertèbres de niveau supérieur à la troisième lombaire.

Cette répartition est parallèle à celle de la plupart des séries analysées. En ne considèrant que les séries cliniques les plus importantes, nous trouvons les pourcentages suivants :

BOSWORTH - 115 cas :
L5 89,5%, L4 8,7%, L3 1,8%,
BRUNELLI - 112 cas :
L5 73,4%, L4 22%, L3 3,4%, L2 1,7%,
COLONNA - 117 cas :
L5 73,4%, L4 22%, L3 3,4%, L2 1,7%,
FRIBERG - 290 cas :
L5 67,8%, L4 25,8%, L3 4,7%, L2 1,3%, L1 0,51%,
GEORGE - 313 cas :
L5 86,1%, L4 11,3%, L3 1,9%, L2 0,7%,
LAURENT - 809 cas :
L5 72%, L4 25%, L3 3,3%, L2 0,6%,
NEUGEBAUER - 141 cas :
L5 67,5%, L4 35%, L3 2,8%, L2 3%,
TAILLARD - 149 cas adulte,
L5 86%, L4 10%, L3 4%,
TOJNER - 237 cas :
L5 77%, L4 7,1%, L3 2,5%, L2 1,2%.

Si nous nous refèrons à des séries déterminées par l'étude de pièces anatomiques, nous trouvons des chiffres équivalents :

ROCHE et ROWE - 178 pièces,
L6 1,1%, L5 81%, L4 9,6%, L3 2,7%, L2 1,6%
STEWART - 350 pièces,
L5 61,8%, L4 27,8%, L3 7,3%, L2 0,7%, L1 2,6%.

Enfin, parmi les séries de dépistage radiologique systématique, la série la plus importante, celle de MORETON 2332 cas, donne les pourcentages suivants : L6 0,2% ; L5 91% ; L4 5,3% ; L3 3,1% ; L2 0,3% ; L1 0,1%.

Il faut remarquer que si nous totalisons dans notre groupe, les localisations portant sur la sixième lombaire, la cinquième et la qua-

trième au dessus d'une sacralisation, nous pouvons constater que le glissement et la lyse intéressent dans 92,86% des cas, la dernière vertèbre mobile lombaire, celle qui joue un rôle charnière et supporte les efforts les plus importants.

LYSES MULTIPLES ET GLISSEMENTS A DOUBLE NIVEAU -

Nous avons retrouvé chez 8 malades des lyses étagées. Il s'agit fréquemment de glissements portant sur un seul niveau avec spondylolyse isolée de la vertèbre sus-jacente sans glissement.

Dans un cas, il s'agit d'une double lyse sans glissement.

Les huit cas concernent une double localisation L4-L5.

Ces lyses portant sur plusieurs étages sont retrouvées dans la plupart des séries avec une fréquence variant de 0,5% à 3%. Elles concernent le plus souvent deux étages contigus et les vertèbres L4 et L5. Elles peuvent plus rarement intéresser 3, 4 voire la totalité des vertèbres lombaires, NATHAN (66), COLONNA, FRIBERG, ou toucher des vertèbres non adjacentes.

Le travail de STEWART réalisé sur des pièces anatomiques provenant d'Esquimaux, trouve un pourcentage de lyses multiples beaucoup plus élevé 5,6% et qui, chose curieuse, semble s'accroître avec l'âge, passant de 3,9% chez l'adolescent à 9,1% à 40 ans et au delà, sans que cette fréquence raciale et cette progression aient reçu d'explication concluante. Cet auteur note également que les localisations hautes, L3, L2, L1, apparaissent de façon croissante entre 30 et 40 ans.

- LESIONS ASSOCIEES -

De nombreuses anomalies associées au spondylolisthésis ont été décrites. Leur fréquence et leur interprétation varient considérablement suivant les auteurs. Nous discuterons successivement le cadre des malformations vertèbrales, puis des lésions osseuses et viscérales associées.

I - ANOMALIE VERTEBRALE.

1°/ Le problème des "Anomalies transitionnelles".

= Tout d'abord les anomalies transitionnelles sont-elles plus fréquentes dans le spondylolisthésis et la spondylolyse ?

Si nous nous référons à des séries de contrôle, ALLEN (5), COLCHER (61), KESCHAN (256), RUNGE (354), SOUTHWORTH (396), nous trouvons les incidences moyennes suivantes :

Sacralisation = 5,79%

Lombalisation = 1,48%

soit une incidence globale de 7,27%.

Quels sont les chiffres retrouvés dans les séries de spondylolysthésis ? Dans la série étudiée nous trouvons :

47 sacralisations sur 727, soit 6,46%

19 lombalisations sur 727, soit 2,61%

et une incidence globale d'anomalie transitionnelle 9,07%.

La plupart des séries rapportées n'analysent pas les anomalies transitonnelles suivant leur type et nous donnent les pourcentages globaux :

LACHAPELLE (200), 16/93, 16,4%

LAURENT (213), 7 enfants/75, 9,6%

PICAULT (308), 5/89, 5,6%

SALOFF-COSTE (361), 12 adultes/87, 13,7%

DE SEZE (375), 10/70, 14,2%

TAILLARD (409), 19 enfants/158, 12%

TAILLARD (411), 4/50, 8%

Parmi ces séries, nous constatons donc un pourcentage d'anomalies transitionnelles, soit égal, soit nettement supérieur aux normes habituelles. Les sacralisations l'emportent de loin sur les lombalisations.

= Les glissements de notre série en cas de vertèbre transitonnelle se répartissent comme suit :

Sur 19 lombalisations, la vertèbre lombalisée L6, ne se trouve que 5 fois concernée par la spondylolyse et le glissement.

Par contre, associés aux 47 sacralisations, on trouve 46 glissements avec spondylolyse de L4 et une de L3. Près de la moitié des glis

sements de L4, 46/106 surviennent au dessus d'une sacralisation.

Nous terminerons ce chapitre sur les anomalies transitionnelles en rapportant l'existence possible d'une spondylolyse unilatérale sur le côté libre d'une vertèbre hémisacralisée, NEWMAN, LACHAPELLE.

= Quant à l'interprètation du pourcentage plus élevé des anomalies transitionnelles, en cas de spondylolyse, elle est discutée. Certains pensent qu'il s'agit d'un argument en faveur de l'origine congénitale, mais à l'inverse on peut se demander si ce n'est pas le surmenage fonctionnel secondaire à l'anomalie transitionnelle qui vient soit créer, soit révèler cliniquement la spondylolyse.

2°/ Les spina bifida.

Nous avons dénombré sur 727 cas, 63 spina de la cinquième lombaire, soit 8,6% ; 90 spina du sacrum, 12,3%, dont 89 sur S1 et une déhiscence complète.

L'incidence globale est de 179, 20,9%, portant sur 128 vertèbres en raison des associations fréquentes de spina bifida de L5 et S1.

La nature des rapports possibles entre spondylolyse et spina bifida est très difficile à préciser. Très rapidement, un certain nombre d'anatomistes après RAIBAUD, et RENAUD ont considéré qu'il s'agissait d'un processus identique de non souduro osseuse. Mais cette opinion est infirmée par plusieurs études embryologiques.

D'autre part, la fréquence du spina bifida est déjà extrêmement variable dans les études portant sur des rachis sans spondylolisthésis.

Nous constatons les pourcentages suivants :

ALLEN, 3000, 5,9%

BENZ, 459, 6%

CUSHWAY, 931, 17%

DIMTRICH, 5%

[illegible], 100, 30%

GILES, 1112, 25,9%

MASCHAN, 1131, 25,9%

RUNGE, 4654, 3,09% spina L5 et L1,

SOUTHMORTH, 550, 18,2% - 2,2% L5 et 16,1% L1

SUTHERLAND, 12000, 1,3% spina L5,

WIGAN, 1321, 5%

La même extraordinaire variabilité se retrouve dans les chiffres de spina bifida associés aux spondylolisthésis.

Nous ne ferons que citer les chiffres extrêmes et les séries les plus nombreuses.

= Chez l'adulte nous trouvons :

WILLIS 1,2% - BRAILSFORD (38) 6% - ROASANDA (330) 9,8% - DESEZE (375) 12,8% - GEORGE (116) 14,3% - GILL (122) 14,3% - LACHAPELLE (200) 16,1% - MEYERDING (264) 20% - PICAULT (307) 21,3% - FRIBERG (111) 28,61% - MESCHAN (256) 29% - NEUGEBAUER (286) 29% - DELAVALLADE (76) 30% - HOWORTH (167) 40% - NATHAN (284) 43% - BUUS (48) 44,4% - NEWMAN (290) 48,8% - HAMMOND (148) 55%.

= Chez l'enfant :

LAURENT (213) 22% - TAILLARD (409) 42% - GRIMM (130) 30% - MANZI (235) 66%.

L'étude de la répartition suivant la localisation est plus rare, ROCHE, ROWE 5,9% L5 et 13,4% S1, NATHAN 25% et 18%, BOSSWORTH (34) 7,8% L5 et 18,2% S1, LUBKE 1,5% et 24%.

Enfin, nous n'avons pas découvert d'étude corrélative entre le niveau du spina et le niveau de la spondylolyse en dehors du travail de MESCHAN, qui constate leur coexistence dans 8 cas sur 17, l'existence à un niveau différent dans 9 cas sur 17.

Dans notre série, nous trouvons 54 fois spina et lyse au même niveau, tous en L5, 99 fois à un niveau différent.

En conclusion, on ne peut formellement conclure à une corrélation significative entre la spondylolyse et le spina bifida. Cependant, ROCHE estime que les spina bifida seraient 2,5 fois plus fréquents dans les spondylolisthésis par spondylolyse. NATHAN estime que l'existence d'un spina bifida contribue à la formation de la spondylolyse en soumettant les isthmes à une pression articulaire accrue du fait de l'absence de butoir épineux.

Par contre, l'association d'un spina semble très fréquente dans le spondylolisthésis par aplasie articulaire sacrée congénitale, NEWMAN la rencontre 41 fois sur 41 cas. Nous la retrouvons 11 fois sur 14 glissements articulaires, soit dans 78% des cas. Dans un cas il existait associé, un spina bifida de D1.

3°/ On a signalé l'association de spondylolyse et de BLOCS VERTEBRAUX. Mais cette rencontre est rare, et il semble qu'il s'agisse le plus souvent d'une coincidence sans que l'on puisse en tirer d'argument étio-pathogènique, surtout s'il s'agit de blocs siègeant à distance. Par contre, on peut se demander si un bloc vertébral adjacent n'a pas un rôle étiologique sur une lyse, LAURENT, lyse L5 et bloc L3, L4. Ce cas serait à rapprocher des spondylolyses acquises après greffes intersomatiques, un cas de HARRIS (152). Il est beaucoup plus difficile d'établir un rapport devant la coexistence à un même niveau d'un bloc vertebral et d'une lyse multiple. Cas de SALOFF-COSTE et de GLORIEUX (125, p.119).

Notre série comporte un bloc L4-L5 associé à une spondylolyse de L4. Il s'agit d'un bloc secondaire à un Pott greffé. Faute de radio nous n'avons pu préciser la succession des lésions.

II - MALFORMATIONS NON VERTEBRALES.

1°/ Nous avons vu que presque tous les cas avec spondylolisthésis chez des enfants extrêment jeunes, comportaient des malformations complexes : pieds bots, subluxation de hanche.

2°/ Nous avons recherché l'incidence des coxopathies dans notre série. Nous avons dénombré :

19 coxarthroses associées à 14 glissements de L5, 3 glissements de L4 et 1 glissement de L3.

14 dysplasies (coxa valga ou insuffisance cotyloïdienne) associées à 11 glissements de L5 et 3 glissements de L4.

1 ostéonécrose aseptique primitive accompagnant une lyse à double niveau L4 et L5.

1 coxarthrose sur épiphysiolyse de l'enfance avec glissement de L4.

Ce problème des rapports entre coxopathie et spondylolisthésis par spondylolyse peut être envisagé sous deux angles.

On peut se demander s'il n'existe pas un facteur étiologique parallèle dysplasique, expliquant l'apparition conjointe d'une dysplasie de la hanche et d'une anomalie isthmique.

D'autre part, la surcharge mécanique imposée au rachis par une coxopathie peut-elle entraîner des interruptions isthmiques microtraumatiques

ANATOMIE PATHOLOGIE

I - RAPPEL ANATOMIQUE :

La vertèbre lombaire normale comporte un corps volumineux réniforme à grand axe transversal. Au niveau de la cinquième lombaire ce corps est plus haut en avant qu'en arrière. Les pédicules sont épais et implantés sur la moitié supérieure de l'angle formé par l'union des faces postérieures et latérales du corps. Les lames sont plus hautes que larges, dirigées obliquement en bas en arrière et en dedans. Les apophyses articulaires sont aplaties transversalement. L'articulaire supérieure comporte une facette articulaire concave regardant en dedans en arrière. L'articulaire inférieure comporte une surface articulaire convexe en forme de segment de cylindre regardant en avant et en dehors. Le segment de la lame compris entre la naissance des articulaires supérieures et inférieures, correspond à l'isthme inter-articulaire.

Les vertèbres sont réunies :

- Par le disque intervertébral,
- par les ligaments vertèbraux communs antérieur et postérieur.
- Par les capsules et les ligaments périarticulaires postérieurs
- Par le ligament jaune, les ligamens inter-épineux et inter-transversaires.

Le plateau sacré est incliné obliquement en bas et en avant.

La cinquième lombaire est solidarisée au bassin par les ligaments déjà enumérés et par le glissement ilio-lombaire.

II - MODIFICATIONS ANATOMIQUES MACROSCOPIQUES DANS LE SPONDYLOLISTHESIS PAR SPONDYLOLYSE.

A/ LA VERTEBRE OLISTHESIQUE.

1°) Le corps vertébral.

= Dans les glissements modérés, la forme du corps vertébral est peu modifiée. En particulier, lorsque le glissement touche les vertèbres L3 et L4 en situation normale, il n'existe pas de modification des hauteurs respectives antérieures et postérieures, et l'indice lombal

reste proche de la normale, c'est-à-dire 100 à 105.

= La vertèbre L5 voit sa morphologie trapèzoidale souvent un peu augmentée, sans parallèlisme avec le degré du glissement pour les glissements de degré I. Au delà de 50% on voit souvent des déformations importantes du corps vertébral : augmentation de hauteur antérieure, diminution postérieure, avec un indice inférieur à 60, creusement de la face inférieure de la vertèbre qui forme un pseudo-cotyle concave moulé sur le sacrum. Certains auteurs ont interprèté ces déformations comme un dysplasie causant ou favorisant le glissement. En fait, il s'agit de lésions secondaires au glissement et dues à la diminution de la pression antérieure sur une vertèbre en croissance. Nous avons pu constater sur un cas de notre serie, et un cas vu dans le service du Docteur LELVRE, l'accentuation de la déformation vertébrale au cours de la progression du glissement chez des adolescents.

On peut retrouver une colerette ostéophytique plus ou moins marqu sur le bord inférieur de la vertèbre glissée.

2°) L'arc postérieur. Il peut être de taille normale, ou globalement hypoplasique.

a) La spondylolyse.

= Elle realise une interruption de continuité qui part du bord supérieur de la lame en arrière de la base de l'apophyse articulaire supérieure. Elle descend oblique en bas, en avant et en dedans vers le bord inférieur de la lame.

Elle peut être extrêmement mince, linéaire, découverte seulement par la pointe du scapel parcourant la lame, avec une large congruence pseudoarticulaire des surfaces en regard. Elle peut être plus large, 2 à 4mm avec modification des surfaces enregard, qui sont irrégulières plus ou moins effilées et sans correspondance.

La déhiscence isthmique peut avoir un trajet irrégulier avec une partie inférieure verticale et une partie supérieure horizontale.

= Les bords de la spondylolyse sont parfois irreguliers avec présence de proliférations ostéophytiques GLORIEUX, LACHAPELL NATHAN, STEWART.

= A l'état frais, la lyse est engaînée par des trousseaux fibreux qui semblent des expansions des ligaments vertèbraux en particulier du ligament jaune, et des capsules des articulaires postérieures, ROCHE.

= La déhiscence est pontée par du tissu fibreux, parfois grêle en faisceaux, parfois épais, BOSSWORTH (33). On peut retrouver en son sein des nodules ossifiés. Il existe parfois une hyperplasie fibreuse, ou fibro-ostéophytique débordant vers le canal rachidi c'est le NODULE FIBREUX ISTHMIQUE décrit par ADKINS (1), GILL (120), LUSSKIN (229).

b) Les lames.

sont soit normales, soit aplaties de haut en bas. [illegible] cite l'existence possible d'une dépression encadrant la lyse et répondant à la pointe de l'articulaire sus-jacente. En cas de spina bif de L5, l'arc postérieur est partagé en deux morceaux, symétriques si le spina est médian, asymétriques s'il est latéralisé.

Cet arc postérieur est souvent hypermobile du fait de l'existenc d'un jeu au niveau de la spondylolyse.

c) Les articulaires postérieures.

L'articulaire supérieure entraînée en avant, est souvent normale. L'articulaire inférieure restée en place et solidaire d'un arc postérieur devenu mobile, comporte souvent des lésions d'arthr ses. Certains auteurs GLORIEUX, BROCHER, TAILLARD, insistent sur les lé sions articulaires associées au spondylolisthésis, et en particulier su les asymétries des facettes articulaires.

3°) Le canal rachidien.

a) Son axe antero-postérieur est dans l'ensemble élargi car le corps vertébral glisse en avant, entraînant les pédicules tandis que la partie posterieurede l'arc reste attachée au verrou articulaire. Il existe cependant un décalage qui peut entraîner une déformation en S très allongée du sac dural avec l'empreinte en haut et en arrière des arcs postérieurs des vertèbres sus-jacentes et en bas et

avant, celle du rebord postérieur du sacrum, ou de la vertèbre sous-jacente. Ce décalage en baionette est parfois suffisament marqué pour déterminer :

- soit un rétrécissement postéro-supérieur,
- soit une compression antéro-inférieure sur le rebord sacré qui tend les racines, comme un chevalet.

b) Dans le sens transversal, le canal rachidien peut être rétréci d'après RUPRECHT, par les deux extrémités proximales, des lames, ceci lors de début du glissement. En effet, au delà de 50%, le sac dural est passé en arrière des extrémités vertébrales, des lames et le rétrécissement n'est plus possible. La myélographie semble parfois confirmer cette étude anatomique.

B/ LA VERTEBRE SOUS-JACENTE.

Il s'agit le plus souvent du sacrum, plus rarement de L5 ou de L4. Elle est peu modifiée dans les glissements inférieurs à 50%. Dans les glissements plus importants, on observe deux types d'altérations :

1°/ Un arrondissement du bord antéro-supérieur de la vertèbre. Il est parfois simplement esquissé. Il peut être caricatural avec aspect en dome, en pseudo condyle du plateau sacré dans les glissements de degré III et IV de L5. Cet aspect est secondaire au glissement et peut s'accentuer avec sa progression.

2°/ Un bourrelet ostéophytique accompagnant une discarthrose. Il peut être discret ou au contraire, prononcé réalisant une véritable console, voire un pont osseux, unissant la vertèbre olisthésique et la vertèbre sous-jacente.

C/ LE TROU DE CONJUGAISON.

La racine passe normalement à la partie haute du trou de conjugaison comprise entre le pédicule en haut, le corps vertébral en avant, l'isthme en arrière. La partie basse située entre le disque en avant, le pédicule sous-jacent en bas, l'apophyse articulaire en arrière est occupée par de la graisse et des vaisseaux. Divers auteurs, ADKINS, BRIGGS, GILL, NEWMAN, pensent que les trous de conjugaison sont modifiés

dans le spondylolisthésis, par aplatissement supéro-inférieur. D'autre part, ce trou allongé et ovalisé, peut se voir rétréci par 3 éléments :

- une prolifération ostéophytique postérieure développée au contact d'un disque dégénéré,
- un développement exagéré des tissus fibreux entourant la lyse isthmique, qui va adhérer aux racines,
- plus rarement, une arthrose postérieure proliférante. Plusieurs de nos cas opérés (2) comportaient des lésions de ce type.

D/ LES DISQUES INTER-VERTEBRAUX.

1°/ Le disque sous-jacent est entraîné en avant par la vertèbre sus-jacente. Il s'aplatit et dans les glissements importants prend un aspect dégénéré avec une structure lamellaire horizontale. Au maximum, dans les formes de degré III et IV, il est réduit à l'état de reliquat fibreux difficile à individualiser.

2°/ Le disque sus-jacent. Il peut être diminué de hauteur dans la mesure où il souffre car il doit assumer un travail supplémentaire. Il subit certainement une poussée dirigée vers l'arrière comme en témoignent la tendance au rétrolisthésis de la vertèbre sus-jacente au glissement, et la localisation préférentielle des hernies discales à son niveau.

E/ LE SYSTEME MUSCULO-LIGAMENTAIRE.

1°/ Plusieurs auteurs, à la suite de BOSSWORTH, LAFON, ont noté une hypertrophie de la portion du ligament jaune, située au dessus de l'arc postérieur mobile de la vertèbre olisthésique. Cette hypertrophie peut être suffisamment marquée pour comprimer le sac dural. BROCHER. Il existe par ailleurs, des adhérences au sac dural, source de tiraillement et de douleurs.

Les ligaments ilio-lombaires peuvent être hypertrophiés. Nous avons constaté quatre fois leur calcification partielle ou totale dans des cas de spondylolisthesis de L5.

2°/ Le système musculaire péri-rachidien, peut être hypertrophié, en raison de l'effort supplementaire assuré pour maintenir la statistique vertébrale.

3°/ Les ligaments vertèbraux antérieur et postérieur suivent le deplacement du corps avec agrandissement de l'espace épidural antérieur.

III - MODIFICATIONS ANATOMIQUES DANS LES SPONDYLOLISTHESIS D'ORIGINE ARTICULAIRE.

A/ LA VERTEBRE OLISTHESIQUE.

1°/ Le CORPS VERTEBRAL, et la vertèbre sous-jacente peuvent subir exactement les mêmes déformations que dans la forme précédente.

2°/ L'ARC VERTEBRAL,

= Il n'existe pas de lyse isthmique,

= Mais souvent l'arc postérieur est grêle et hypoplasique. Il est étiré, allongé, déformé en S italique. La plupart des auteurs soulignent la fréquence d'un spina bifida à son niveau, 75 à 100% des cas.

3°/ Le CANAL RACHIDIEN. Malgré l'allongement isthmique l'arc postérieur solidaire du corps glisse en avant, et le diamètre antéropostérieur du canal rachidien se trouve rétréci avec étranglement du sac dural entre l'arc postérieur de la vertèbre olisthésique et le rebord postérieur du sacrum.

B/ L'APLASIE ARTICULAIRE SACREE, est l'élément anatomique fondamentale de ces formes. Les apophyses articulaires, sacrees sont d'une part, de petite taille, voire quasi absentes, et d'autre part, d'orientation anormale transversale et non plus presque sagitalle comme normalement.

oOo

HISTOLOGIE

Nous étudierons successivement l'aspect histologique de la spondylolyse, des tissus osseux isthmiques, puis les modifications discales et articulaires postérieures.

I - LA SPONDYLOLYSE.

Les examens histologiques de lyses isthmiques retrouvées dans la littérature frappent par leur concordance. Les deux berges de la déhiscence isthmique sont réunies par un tissu fibreux comblant complètement la lyse. Ce tissu est formé de fibres orientées parallèlement, de densité variable, pouvant se grouper en structure pseudo-ligamentaire lorsque la lyse est particulièrement étendue. Ce tissu fibreux ne contie pas ou peu de fibres élastiques. Les cellules sont peu nombreuses, fibro cytes essentiellement, et quelques chondrocytes isolés au voisinage des extrémités osseuses. Mais il n'existe pas de revêtement cartilagineux de surfaces de la brèche isthmique.

Au sein de ce tissu fibreux on peut observer :

- Des zones de nécroses ou de dégénérescence des ilots graisseux.
- De rares vaisseaux.
- Des îlots d'ossifications complètement isolés.
- Il n'existe pas de terminaisons nerveuses.

La jonction avec la tranche osseuse se fait de façon nette, les fibres conjonctives semblant s'amarrer directement sur un os dense, perpendiculairement à sa surface, sans interposition de périoste.

II - LES EXTREMITES OSSEUSES.

A/ L'isthme normal montre sur une coupe histologique des corticales épaisses, denses, et solides, et une spongieuse centrale à structure assez grossière.

B/ L'isthme spondylolytique. Les corticales engaînant la lame sont reunies par un tissu osseux compact qui semble fermer solidement chaque extrémité osseuse. Les deux faces de la brèche isthmique

donnent directement insertion aux fibres conjonctives. Il peut exister sur cette surface osseuse, au contact du tissu fibreux, une "zone d'arrêt" colorable par l'Hématoxyline éosine. Beaucoup plus rarement, on trouve par place, du tissu chondroïde hyalin en couche mince, MOSSIMAN (278).

En fait, rien dans cette surface ne rappelle une articulation.

Existe-t-il des modifications de la structure osseuse de l'isthme ? TAILLARD et MOSSIMAN estiment que la structure des travées osseuses spongieuses et de la substance ostéoïde est normale, et qu'il n'existe pas d'anomalie des ostéoblastes. BACIU (14) pense au contraire retrouver des anomalies du tissu osseux évoquant un processus dystrophique : Dilatation des canaux haversiens, thromboses vasculaires et modification histochimique de la substance fondamentale. Il considère les parois de la brèche comme une barrière s'opposant au processus d'ossification.

MEYER (441) a cependant montré par marquage in vivo pré-opératoire, par la Tétracycline, que l'os isthmique semblait avoir une activité semblable à celle de l'épineuse prise comme témoin.

Nous n'avons trouvé qu'un cas décrit de spondylolyse, examinée histologiquement chez un enfant de 9 ans, MOSSIMAN (278). L'aspect serait différent de celui trouvé chez l'adulte, avec un cal chondroïde irrégulier avec zones de nécrose. La démarcation entre os et cartilage était irrégulière avec présence de mucopolysaccharides acides et neutres, Mais il est bien difficile d'extrapoler à partir d'un cas.

Au total, la spondylolyse que MOSSIMAN baptise une synchondrodesmose semble réaliser un aspect fixe et cicatriciel. Cet aspect est pour la plupart des anatomopathologistes différent de celui des fissures de Looser-Milkman et des pseudarthroses.

III - L'HISTOLOGIE DISCALE.

Nous devons à l'obligeance du Docteur MAZABRAUD et du Professeur DEBEYRE 6 pièces anatomiques provenant de greffes intersomatiques, et permettant l'examen du disque et du plateau osseux adjacent. Les altérations constatées sont les suivantes :

- Dégénérescence discale avec homogénéisation et perte de la structure fibrillaire.

- Pénétration d'axes conjonctivo-vasculaires perpendiculaires à la surface des plateaux osseux.

IV - LES ARTICULAIRES POSTERIEURES.

Nous avons examiné une pièce avec présence d'une articulaire recouverte d'un fibrocartilage portant des traces d'altération dégénérative. Le cartilage était remplacé par plages par un tissu de dégénérescence fibreuse. Cet aspect de l'articulaire postérieure existait chez un sujet de 39 ans.

oOo

ETIOLOGIE

A/ Nous n'insisterons pas sur l'étiologie des spondylolisthésis par atteinte du verrou articulaire postérieur. En effet, les causes en sont relativement simples.

= Arthrose postérieure et inflexion isthmico-articulaire du syndrome tropho-statique.

= Destruction articulaire, métastatique infectieuse ou parasitaire

= Luxation par fracture articulaire.

= Aplasie ou défaut d'orientation des articulaires d'origine congénitale.

B/ Par contre, l'origine de la spondylolyse et des altérations isthmiques d'étirement sans lyse a donné et donne lieu encore à de multiples discussions. Nous en fournirons une idée en rappelant les théories qui se sont affrontées dès les premières publications sur le spondylolisthésis.

= Lésions secondaires à un hydrorachis foetal, RITLR 1853.

= Glissement du à une vertèbre surnuméraire, LAMBL 1856.

= Nécrose osseuse, STRASSER 1882.

= Fracture, HOWSHIP 1816.

= Déformation d'origine statique, ARBUNOTH-LANE 1893.

= Défaut de soudure de deux points d'ossification séparés de l'hémi-arc postérieur, SCHWEGEL 1853, RAMBAUD et RANAULT 1864.

En fait, actuellement les théories restant en présence sont celles de l'origine congénitale,

de l'origine traumatique aiguë,

de l'origine tropho-statique,

de l'origine dysplasique.

I LA THEORIE CONGENITALE.

Avancée par SCHWEGEL (368) elle connait une grande faveur à la suite du travail de RAMBAUD et RENAULT (319) 1864. Ces auteurs décrivent deux points d'ossification principaux, un antérieur et un pos

térieur au niveau de chaque hémi-arc vertébral, ainsi qu'un point intermédiaire antérolatéral. Ils considèrent que l'absence de fusion de ces points peut produire un spina bifida en arrière, ou "une non ossification d'une partie de l'arc latéral produisant une sorte de spina bifida. Mais dans ce cas, les deux arcs latéraux rudimentaires sont unis par un ligament". Cette théorie est reprise par POIRIER et CHARPY, puis GURLT, PUTTI qui veulent voir dans la spondylolyse une résurgence de l'arc postérieur libre des reptiles et des cétacés, MALL, NEUGEBAUER, FARABEUF. LEDOUBLE (215) en 1912, modifie cette conception en notant qu'il ne trouve personnellement qu'un seul point d'ossification pour chaque hémi-arc. Il admet cependant la possibilité d'un point d'ossification surnuméraire et de son défaut de soudure.

Actuellement, il semble que cette théorie de l'origine congénitale de la spondylolyse puisse être presque formellement écartée sur deux ordres d'arguments.

A) Le premier est d'ordre anatomique et statistique.

Il n'a jamais été observé un seul cas de spondylolyse sur une vertèbre lombaire de foetus ou de nouveau né. Or, les études embryologiques sur la question sont assez nombreuses, BATTS (22) 200 pièces, CHANDLER (56) 18, FRIBERG (111) 18, GLORIEUX (127) 20, HADLEY (143) 50, HITCHCHOCK (171) 150, HAYLOCK (157) 60, KLOSE GERLICH 60, NOBACK (291) 40, ROCHE et ROWE (334) 73, SENSING (369) 9, WILTSE (444) 25, soit plus de 800 cas pris à tous les stades de l'ossification vertebrale. Dans toutes les pièces, il existait un seul centre d'ossification pour chaque hémi-arc postérieur.

Les seules anomalies retrouvées sont constituée par l'existence d'un centre d'ossification surnuméraire occuppant la pointe de l'articulaire inferieure. Ce centre est retrouvé par trois auteurs, une fois sur L3 par BATTS, une fois sur L2 et L3 par ROCHE et ROWE, une fois sur L5 par SALOFF-COSTE. Il faut noter que ces trois cas concernaient des anomalies unilatérales. Ce centre postérieur semble devoir donner lieu en cas de non-soudure plutôt à une bipartition de l'articulaire inférieure détachant sa pointe plutôt qu'à une spondylolyse. Un tel cas de détachement de la pointe des articulaires inférieures de D12 bilatéral, sans

glissement, a été relevé dans nos dossiers.

Les travaux de WILLIS permettent peut-être de comprendre pourquoi on a assez souvent conclu à l'existence de deux centres pour chaque hémi-arc postérieur. Cet auteur note l'aspect bilobé en haltère du noyau d'ossification. Une coupe tangentielle peut faire croire à l'existence de deux noyaux séparés.

B) LE DEUXIEME ARGUMENT EST D'ORDRE HISTOLOGIQUE.

L'apparition des points d'ossification et l'ossification des vertèbres progressent du haut du rachis vers le bas. L'ossification complète n'est pas terminée à la naissance. Les épineuses de L5 et S1 ne se soudent définitivement qu'à un an et l'union définitive du corps aux pédicules ne se fait que vers 6 ans.

Pendant longtemps, on considèrait l'ossification de l'arc postérieur comme un processus de type enchondral : BARDINE (18), HITCHCOCK (164). Or, deux études importantes, celles de TONDURY (419) et celle de HUTCH (282) et WALMSLEY ont complètement réformé cette opinion. Ils montrent que l'ossification de l'arc postérieur apparait chez le foetus de 70mm, dans la région antéromédiane de l'isthme de L1, sous forme d'un début de calcification de l'ébauche cartilagineuse. Puis, ils constatent l'apparition d'une lame osseuse périchondrale qui va s'étendre vers les apophyses articulaires et vers le pédicule. Ce périchondre engaîne progressivement l'isthme et de là, tout l'arc postérieur et assure la formation de l'os sous périosté. Pendant ce temps, le cartilage sous-jacent est envahi par les vaisseaux et détruit. Ce processus debute sur les isthmes de L5 chez l'embryon de 100 mm et se termine chez celui de 130mm. L'OSSIFICATION DE L'ARC POSTERIEUR EST DONC UNE OSSIFICATION DE TYPE PERICHONDRAL SOUS PERIOSTE , induite par un noyau calcifié primitif qui se resorbe ensuite, avec présence d'îlots résiduels. Cette ossification DEBUTE AU NIVEAU DE L'ISTHME et prédomine à son niveau. Cette évolution embryologique est bien difficilement compatible avec l'hypothèse d'une non-soudure isthmique congenitale.

C) On peut enfin faire une remarque en ce qui concerne l'hypothèse d'une non soudure congénitale. L'union du pédicule au corps est très tardive et se fait à 6 ans. Or, les déhiscences touchant

cette portion des arcs postérieurs sont exceptionnelles. Nous n'avons retrouvé que les cas de NEUGEBAUER, WILLIS, au niveau de l'union pédicule-corps vertébral, et ceux de HAMMERBECK (145), OLSON, STEWART au niveau du pédicule. On peut s'étonner de la rareté de ces déhiscences pédiculaires alors que tout semble y prédisposer : l'existence d'une zone cartilagineuse non soudée et les traumatismes de la première enfance lors de l'apprentissage de la marche.

Il semble que l'on puisse abandonner complètement la théorie congénitale de la spondylolyse.

II - THEORIE TRAUMATIQUE AIGUE.

Dans de nombreux cas, certains auteurs pensent pouvoir poser l'équation suivante : traumatisme violent + image de déhiscence isthmique = spondylolyse traumatique. Cette théorie a été l'une des premières avancées HOWSHIP 1816, OTTO 1824, etc... (cités par LEDOUBLE)

Les mécanismes invoqués sont les suivants :

* Fracture obstétricale par hyperflexion, HITCHCOCK, BRAILSFORD.
* Fractures en hyperextension par blocage au niveau du trépied articulaire sus-épineuse, GLORIEUX.
* Fractures en flexion.

En fait, l'hypothèse d'un fracture aiguë de l'isthme ne doit être retenue qu'avec la plus grande prudence.

= PIWNICA (314) a prouvé théoriquement et expérimentalement que le coefficient de solidité de l'isthme est extrêmement satisfaisant sur le plan mécanique : 4,2. Ceci en raison de la forme de l'isthme et de sa structure osseuse.

AZEMA a montré qu'il fallait scier un tiers de l'isthme pour obtenir une rupture par choc.

= Les séries de références étudiant la fréquence relative des différentes fractures lombaires ne révèlent pas de lésions isthmiques. Ceci aussi bien en ce qui concerne une serie anatomique de 270 pièces GURLT 1875 (in LEDOUBLE) qu'une série radiologique GHORMLEY (118) et HOFFMAN. Ces derniers auteurs, sur 823 fractures ne retrouvent que 90 fois une atteinte de l'arc postérieur (13 fractures articulaires lombaires, 5 fractures pédiculaires). Aucun cas de fracture isthmique.

= Dans certains cas, après un traumatisme violent, les clichés montrent l'association de lésions complexes des corps vertèbraux, des transverses, des épineuses, des cotes, du bassin et un aspect d'interruption isthmique. Plusieurs auteurs ont rapporté que la vérification chirurgicale ou necropsique de tels cas révèlait d'une part, des lésions fracturaires fraiches associées, d'autre part, un aspect de spondylolyse manifestement préexistant : Cas d'ADKINS, (1) LACHAPELLE (197), LICHTOR (223), PELLIGRINO (297).

= Un certain nombre de cas rapportés sont des fractures pédiculaires et non isthmiques. NEWMAN (290) 3 cas, ROBSON (332) 1 cas, avec anévrysme traumatique, KLEINBERG (193) 2 cas avec rétrolisthésis.

= Certaines fractures interarticulaires siègent sur la région cervicale BORRONI (31), ou dorsale LACHAPELLE (198) dont les structures sont bien différentes.

= Il reste donc peu d'observations de rupture traumatique de la région isthmique lombaire. Certaines sont seulement probables, MARTIN (245), SICARD (387), et CHARLES (57) dans certains des cas rapportés

= Il reste deux cas indiscutables, du fait de l'existence de clichés normaux antérieurs à l'accident. Ce sont ceux rapportés par SERRE (370) et par SICARD (388). L'origine traumatique de la lyse isthmique de L3 rapportée par ROCHE (338) est également probable en raison de sa guérison sous immobilisation.

En conclusion, l'origine aiguë traumatique de la spondylolyse est tout-à-fait exceptionnelle et ne doit être acceptée qu'avec la plus grande restriction.

III - THEORIE TROPHO-STATIQUE.

Les premiers défenseurs de cette théorie semblent être LANE (206) et MEOLA 1885, puis CHIARI (59) 1892, qui insistent sur le rôle du surmenage physique dans le déterminisme des glissements lombaires.

Mais c'est MEYER-BURGDORFF (261-262) qui schématise diverses hypothèses et expérience et fait de la spondylolyse une fracture lente

localisée analogue aux fractures de fatigue ou aux stries de Looser-Milkman ostéomalaciques. Cette théorie appelle plusieurs remarques.

1°/ Existe-t-il des facteurs trophiques favorisant la survenue d'une interruption osseuse ? Certains auteurs ont voulu faire intervenir un facteur VASCULAIRE : Existence de dilatations vasculaires simusoïdales intra-osseuses BATTS, HITCHCOCK, MALL, WILLIS. Existence de thromboses vasculaires haversiennes, BAOIU, compression extrinsèque des vaisseaux nourriciers de l'isthme du fait de l'hyperlordose, HOLITS, JAEGER.

En fait, la structure histologique de la spondylolyse ne correspond pas à la formule d'une ostéonécrose. WILTSE montre d'autre part, que l'apport sanguin provient de nombreux petits vaisseaux répartis largement sur la surface interne de la région isthmique.

2°/ Si le rôle des facteurs trophiques est sans doute limité, le facteur statique intervient certainement. Mais diverses interprètations sur sa nature ont eu cours.

MEYER-BURGDORFF puis NATHAN font jouer un rôle principal à la COMPRESSION EXERCEE PAR LES APOPHYSES ARTICULAIRES, sus et sous jacentes à la lyse. En effet, anatomiquement, on retrouve parfois l'empreinte d'une articulaire inférieure imprimée en creux dans la région isthmique en regard. En cas de spondylolyse, les articulaires peuvent littéralement pénètrer le hiatus isthmique. Un tel aspect semble se retrouver assez souvent radiologiquement, encore qu'il faille faire la part des images de superpositions dans l'espace. Mais une question vient immédiatement à l'esprit. Pourquoi ne trouve-t-on pas de spondylolyses sur tous les rachis, et pourquoi la repartition est-elle variable suivant les niveaux avec prédominance sur les vertèbres lombaires les plus basses ?

= L'hyperlordose invoquée par MEYER-BURGDORFF ne semble pas une explication suffisante. Nous avons vu qu'il s'agissait plus d'une cassure sacro-lombaire que d'une véritable hyperlordose. D'autre part, les hyperlordoses des luxations de hanche ou des courbures compensatrices d'un mal de Pott ne s'accompagnent pas spécialement de spondylolyse.

= NATHAN fait intervenir la conjonction de plusieurs facteurs :

. Grande taille des apophyses articulaires.
. Existence d'un spina bifida supprimant le butoir épineux.
. Faible hauteur discale.

Il reconnait cependant que cette compression articulaire n'explique pas toutes les formes anatomiques de lyses, en particulier, les spondylolyses unilatérales ou linéaires.

3°/ En fait, c'est l'étude de la répartition interne des forces exercées sur les structures rachidiennes lombaires sous l'effet du poids du corps, et des charges surajoutées, qui semble apporter l'explication la plus probable des spondylolyses assimilables à une fracture de fatigue. PIWNICA calcule que le port d'une charge de 50 kilogs fait subir à la dernière vertèbre lombaire une surcharge de 450 à 475 kilogs en raison des tensions musculaires mises en jeu. Or, l'étude photo-élastimétrique des points d'action de cette force, montre qu'elle ne se répartit pas de façon homogène, et que la contrainte maxima se trouve au niveau de l'arc postérieur, au voisinage de l'isthme et sur le pourtour des articulaires. Cette contrainte postérieure étudiée sur une maquette expérimentale, est de 0,414 kg/mm2 contre 0,106 kg/mm2 au niveau du corps. La lordose normale spécifique de l'espèce humaine et l'inclinaison sacrée agissent, en reportant le maximum des composants de cisaillement et decontrainte sur la partie postérieure des dernières vertèbres lombaires. PIWNICA (313) démontre également sur le plan théorique et expérimental qu'un greffon postérieur, solidarisant les épineuses, diminue la pression corporéale et augmente les composante de contraintes isthmiques. Cette étude a reçu une confirmation anatomoclinique éclatante avec la publication depuis quelques années de spondylolyses acquises chez des sujets greffés. Depuis le cas princeps de UNANDER-SHARIN (425) 20 cas ont été publiés par ANDERSON (6), BELLER (23) CALABRESSE (51), COZEN (67), HARRIS (152), DE PAIMA (294) RONBOLD (348) SHAW TAYLOR (343), TAILLARD (411). Il s'agit de sujets d'âge variable, 10 à 50 ans, ayant subi une greffe postérieure 1 à 15 ans auparavant et chez qui l'on voit se développer progressivement une spondylolyse. Cette lyse affecte presque toujours la vertèbre située au sommet de la greffe lorsqu'il s'agit d'une greffe lombo-sacrée. Or, c'est cette vertèbre qui subit le maximum de contraintes postérieures.

Dans quelques cas c'est la vertèbre sous jacente à un blocage chirurgical par greffe antérieure qui voit se développer la spondylolyse. Cette lyse acquise peut disparaître sous l'effet de l'immobilisation ou du fait d'une extension de la greffe. Sinon, un glissement peut apparaître.

4°/ Cette possibilité de guerison d'une spondylolyse acquise répond en effet partiellement à la question que l'on peut se poser si l'on admet le mecanisme de la fracture de fatigue. Pourquoi cette fracture ne consolide-t-elle pas et donne-t-elle naissance à la structure histologique si spéciale de la lyse. On peut penser que le seul poids du corps et l'activité musculaire péri-rachidienne suffisent, vu les contraintes exercées, à soumettre le foyer de remaniement à des efforts permanents.

Ce mécanisme d'augmentation des contraintes mécaniques ne semble pas jouer uniquement en cas de greffe. Il semble pouvoir expliquer : les spondylolyses unilatérales siègeant du côté opposé à une hémi-sacralisation. HADLEY (142, 143), LACHAPELLE, NATHAN, WILTSE ; les spondylolyses associées à un bloc vertébral adjacent ; la localisation fréquente des spondylolyses sur une quatrième lombaire sus-jacente à une sacralisation de L5.

Tout récemment, MORETON (276) vient de rapporter deux cas de spondylolyses acquises chez des adolescents sportifs et un cas de guerison radiologique d'une spondylolyse latente, qui apportent de nouvelles données à la théorie microtraumatique et statique.

Cependant, il faut reconnaître que cette théorie qui explique un certain nombre de spondylolyses reste pratiquement impossible à vérifier en pratique radio-clinique à part quelques cas exceptionnels. En effet, on découvre la spondylolisthésis au moment où il devient douloureux, et **non au moment de sa constitution.**

IV - THEORIE DYSPLASIQUE.

Cette théorie a été avancée pour essayer d'expliquer les points suivants :

1/ L'existence de glissements antérieurs vertèbraux parfois majeurs, liés à un étirement de la région inter-articulaire, sans qu'il existe de solution de continuité, 14 cas dans la série étudiée ici.

2/ La disproportion existant entre la largeur de la déhiscence isthmique et l'importance du spondylolisthésis. Sur les radios, nous n'avons pas observé de spondylolyse dépassant 4 millimètres alors que beaucoup de glissements dépassent ce chiffre. Cette discordance est expliquée par la fréquence des modifications des extrémités osseuses isthmiques : allongement isthmique, avec parfois aspect de verre filé des extrémités, présence de zones de résorption ou de condensation osseuse. Cet aspect a été constaté aussi bien sur les radiographies, BROCHER (41), TAILLARD (412) que sur des pièces anatomiques, NEUGEBAUER (285), ROCHE. On peut également retrouver des anomalies de structure sans modification topographique sur les isthmes sus-jacents ou sur l'isthme opposé en cas de lyse unilatérale. L'ensemble de ces constatations évoque une altération de la structure osseuse permettant une modification topographique par allongement d'une portion osseuse. Cet allongement aboutit le plus souvent, mais non obligatoirement à la rupture. Cette évolution est vérifiée dans deux cas rapportés par NEWMAN. Il a pu voir chez deux enfants de 4 ans, l'existence d'un spondylolisthésis par étirement isthmique sans lyse. Deux ans plus tard, le glissement avait progressé et l'on constatait l'apparition d'une spondylolyse bilatérale.

3/ La théorie dysplasique permettrait également d'expliquer ce que nous savons sur l'âge d'apparition et la répartition du spondylolisthésis isthmique suivant l'âge, c'est-à-dire :

- L'absence de spondylolyse et de glissement chez le nouveau né.
- L'apparition chez l'enfant, seulement après le début de la marche alors que se forme la lordose lombaire et que s'exercent la pression statique rachidienne.
- La progression de l'incidence des glissements et des lyses au cours de la croissance, pour autant que nous possèdions des séries suffisantes, et au contraire le taux relativement fixe des spondylolyses, chez les adultes aux différents âges.
- De même la prédominance de la progression du glissement lors de la puberté alors que le spondylolisthésis de l'adulte semble le plus souvent stabilisé, cadre bien avec l'hypothèse d'une dysplasie.

- Enfin, la théorie dysplasique permet d'intègrer deux notions :

. Celle de sélectivité de la spondylolyse expliquant u'elle ne frappe que 5 à 8% des individus.

. L'existence de cas familiaux de spondylolisthésis et e spondylolyse. La liste des publications rapportant de tels cas est ort longue : 1, 16, 25, 44, 15, 17, 111, 116, 135, 108, 171, 213, 290, 61, 393, 389, 417, 444.

Ils concernent pour la plupart des cas sporadiques, et l'on rapporte les combinaisons familiales suivantes :

- Cas frappant des jumeaux, TOLAND, BERUET, HITCHCOCK.
- Cas touchant des frères et soeurs non jumeaux.
- Cas touchant une mère et ses enfants. C'est dans ce groupe que e classent les deux cas familiaux de notre série chez une mère et sa ille, et deux cas identiques que nous a communiqués le Docteur LIEVRE.
- Cas touchant un père et ses enfants qui semble beaucoup plus are, BAILEY, FRIBERG, BAKER.
- Cas touchant deux parents et leurs enfants, LAURENT, GEORGE.
- Cas portant sur plusieurs générations BAILEY, FRIBERG, FRANCILON, JOSEPHSON, SIEHL.

A première vue, il semble difficile de dégager un type génétique récis de cas aussi disparates.

Une première indication peut être fournie par les travaux des auteurs qui se sont attachés à dépister les cas familiaux. En effet, l'enquête radiologique dans les familles d'enfants atteints de spondylolisthésis, fait apparaître une incidence particulièrement élevée de spondylolyses et de spondylolisthésis, le plus souvent latents. FRIBERG retrouve 5 personnes touchées sur 61 dans une famille, soit une incidence de 24,6%. AKER découvre 5% de spondylolyse chez 400 enfants de 6 à 7 ans. Mais 'incidence familiale est beaucoup plus forte, puisque la plupart des cas e répartissent sur 7 familles. Si les deux parents sont touchés, l'incidence est de 100%, si l'un des parents est touché, l'incidence est de 40%. ême avec des parents normaux, l'incidence chez les frères et soeurs est e 32%. WILTSE retrouve 26% de spondylolyses dans 56 familles. Il conclut la possibilité d'une transmission récessive, sans liaison avec le sexe.

Il faut noter que ces cas familiaux ne concernent pas forcément le même niveau vertebral. Dans 4 cas, la vertèbre touchée est la cinquième chez un des parents, et la quatrième au dessus d'une sacralisation chez l'autre. Ceci tendrait à prouver que la transmission héréditaire concerne seulement la tendance dysplasique et que son expression anatomique dépend de facteurs mécaniques locaux. Le principal de ces facteurs est la localisation de forces importantes sur la dernière vertèbre lombaire en raison de la lordose spécifique de la race humaine, liée à la position debout.

4/ Ceci étant donné, le concept de dysplasie isthmique, recouvre une description radiologique et anatomique. Mais nous ne connaissons rien encore de la nature et de l'étiologie de cette dysplasie.

On a voulu l'assimiler à l'épiphysiolyse, mais cette comparaison ne tient pas étant donné l'absence de cartilage de conugaison sur cette zone osseuse à ossification périchondrale.

S'agit-il d'un défaut de structure de l'os, affaiblissant sa résistance par déséquilibre du turn over osseux par exemple ? WILTSE. C'est purement une hypothèse et faute de pièces anatomiques prélevees lors de la constitution de la spondylolyse et du glissement, cela restera une hypothèse pour longtemps encore sans doute. Les études de la structure osseuse isthmique que nous possèdons portent en effet sur des specimens prélevés chez l'adulte. WILTSE a montré de façon très élégante par le marquage par la Tétracycline, 36 heures avant une laminectomie et l'examen en fluorescence, que le tissu osseux bordant la lyse se comportait comme un tissu osseux cortical normal.

En conclusion, la spondylolyse relève :

soit d'une FRAGILISATION MECANIQUE MICRO-TRAUMATIQUE, due à la structure anatomique lordotique du rachis lombaire liée à la station debout ;

soit, d'une ALTERATION OSSEUSE DYSPLASIQUE avec du reste, possibilité d'association des deux facteurs, les contraintes mécaniques jouant au maximum sur un isthme préalablement altéré.

De toute façon, il s'agit d'une LESION ACQUISE au cours de la vie

LE PLUS SOUVENT DURANT L'ENFANCE OU L'ADOLESCENCE, plus rarement et dans des conditions particulières chez l'adulte.

C/ Reste le problème du glissement vertébral. On ne sait pas pourquoi toutes les spondylolyses n'aboutissent pas automatiquement à un glissement. On peut seulement supposer que l'appareil musculo-ligamentaire et le disque jouent un rôle important soit en empêchant le passage de la lyse au glissement, soit en bloquant la progression du glissement après l'arrêt de la croissance. Il est en effet tout-à-fait exceptionnel de voir une progression du glissement chez l'adulte en dehors de certains traumatismes violents ou de certaines interventions chirurgicales. On est cependant amené à s'étonner de voir des sujets très musclés porteurs de glissements importants et à l'inverse, de voir des formes modérées chez des sujets aux muscles peu développés. Là encore, il persiste une certaine incertitude pathogènique.

oOo

CLINIQUE

I - CIRCONSTANCES DE DECOUVERTE.

A/ 23 cas sur 727, soit 3,16% étaient latents et furent découverts lors d'examens radiologiques pratiqués pour une autre affection. Dans ce groupe nous retrouvons une lyse étagée, 15 glissements de degré I, et 6 de degré II. La lésion siège vingt et une fois en L5, une fois en L4 et une fois aux deux niveaux. Dans deux cas, il existait une coxopathie associée, une coxarthrose et une ostéonécrose de la hanche.

B/ Dans 704 cas, c'est l'existence d'une douleur lombaire ou projetée qui a amené le malade à consulter. La symptomatologie clinique, nous l'avons vu, s'installe avec le maximum de fréquence durant les 3è, 4è et 5è décennies. 299 malades sur 704 soit 42,4% invoquent un traumatisme à l'origine de leurs troubles. Il s'agit d'un traumatisme très violent dans 68 cas, sérieux dans 104 et d'un effort important dans 127 cas. Les signes cliniques s'installent soit immédiatement, soit après un espace libre de quelques heures à quelques jours.

1°/ SIEGE DE LA DOULEUR

a) LOMBALGIE, 634 malades sur 704, soit 92,9% se plaignaient de lombalgies. Il s'agit :

- Le plus souvent d'une douleur basse, siégeant à la jonction sacro-lombaire que le malade situe en travers, bilatéralement.
- Plus rarement, d'une lombalgie globale ou haute.
- Exceptionnellement (6 cas), d'une dorso-lombalgie.

Dans bon nombre de cas, la douleur lombaire est unilatérale ou prédomine nettement d'un côté.

La lombalgie résumait la symptomatologie fonctionnelle chez 255 malades (36,2%), chez 379 autres, elle s'accompagnait d'irradiations diverses : sciatique 248 cas, douleurs de la fesse ou de la cuisse 119 cas, cruralgie 19 cas, douleur de la crête iliaque 18 cas, douleur abdominale 6 cas, méralgie paresthésique 4 cas, coccygodynie 9 cas.

b) DOULEURS IRRADIEES SANS TOPOGRAPHIE PRECISE.

= Il est fréquent que les malades se plaignent de douleurs non systématisées le plus souvent associées à des lombalgies, parfois isolées et qui siègent de façon unilatérale ou bilatérale au niveau des fesses, ou des cuisses, au niveau des faces postérieures ou antéro-externes.

= Nous avons relevé également des irradiations plus rares :

. Douleurs au niveau d'une ou des deux CRETES ILIAQUES, 18/704.

. DOULEURS ABDOMINALES assez vagues, qui ont pu orienter vers une affection digestive ou gynécologique : 8 cas dont 6 associés à des lombalgies. Chez 2 malades, la douleur avait une irradiation testiculaire.

. Douleur isolée au niveau des genoux, 1 cas.

c) SCIATIQUE.

Chez 312 malades sur 704, 44,3%, il a été constaté à un moment ou à un autre, une irradiation sciatalgique de topographie systématisable.

Ce pourcentage de douleurs sciatiques semble plus élevé que celui des séries équivalentes de LAFOND (202) 415, 21,6%, LAURENT (211) 809, 28,3%, MEYERDING, 745, 10,7%, GILL (122) 28,8%. Il est comparable aux pourcentages retrouvés par AZEMA 50%, GEORGE 41%, HARRIS 36%, PICAULT 40% RUFFONI (353) 47%, TAILLARD 31%. Il est inférieur au taux de la série de DE SEZE et DURIEU 65% et de certaines séries chirurgicales, HOWORTH (167) 57%, KING (189) 68%, MERLE D'AUBIGNE (255) 65%.

La topographie de ces sciatiques est la suivante : 196 fois, elle évoquait une atteinte de la première racine sacrée ; et 116 fois une atteinte de la cinquième racine lombaire. La sciatalgie était unilatérale dans 282 cas (176 L1, 106 L5) et bilatérale dans 30 cas (20 L1 et 10 L5). L'étude de la répartition par tranche d'âge montre un pourcentage de 32,4% avant 20 ans. Il semble exister d'après certains auteurs, un plus fort pourcentage de sciatique dans les spondylolisthésis de l'enfant et de l'adolescent : LAURENT (213) 85 cas, 69%, MANZI (235) 15 cas, 60%, TAILLARD (409) 62 cas, 45,1%. Ce caractère clinique ne se retrouve pas dans la série étudiée.

d) AUTRES IRRADIATIONS RADICULAIRES.

Les sciatalgies L5 et L1 ne résument pas toutes les douleurs de topographie radiculaire. Nous avons également observé :

= 33 CRURALGIES, soit 4,6%. La cruralgie était isolée dans 14 cas, associée à une lombalgie dans 19 cas.

= 4 MERALGIES PARESTHESIQUES.

e) COCCYGODYNIE.

L'existence de douleurs coccygiennes a été signalée par plusieurs auteurs. GILL 3 cas sur 52, LAFOND 22 sur 415, WILTSE. Nous avons noté cette localisation douloureuse dans 11 cas sur 704. Il s'agissait de 11 spondylolisthésis de L5. Dans un cas, la coccygodynie succèdait à un lipiodol, dans deux cas, à une intervention. Dans 8 cas, elle apparaissait primitive.

f) Dans 3 cas, nous avons observé une symptomatologie particulière, à type de gêne liée à la marche, disparaissant au repos et réalisant une claudication intermittente, alors que l'examen vasculaire montre l'intégrité artérielle. Ces troubles sont du type de ceux décrits par VERBIEST (429, 430) dans des rétrécissements du canal rachidien. LUSSKIN (229) en rapporte deux cas dans des spondylolisthésis et les attribue à une compression par le nodule fibro-cartilagineux isthmique et l'épaississement des lames. Les 3 cas que nous avons observés ne présentaient pas de troubles suffisamment intenses pour nécessiter une myélographie et une laminectomie.

2°/ INTENSITE, RYTHME ET EVOLUTION DES DOULEURS.

a) L'intensité du syndrome douloureux est extrêmement variable, et l'on peut voir tous les intermédiaires entre une simple gêne intermittente et un lumbago suraigu ou une sciatique hyperalgique invalidante.

b) Le rythme évolutif est également très capricieux. Certains malades ne se plaignent que d'une poussée de loin en loin, déclenchée par un effort ou le surmenage physique. D'autres voient les poussées

douloureuses se rapprocher au cours de l'évolution, voire devenir permanentes, empêchant toute activité et constituant un grave handicap chez les travailleurs manuels.

Dans la plupart des cas, la douleur est nettement liée à l'effort physique et à la station debout prolongée, Elle cède bien sous l'influence du décubitus. Ce caractère "MECANIQUE" est retrouvé chez 538 malades.

Mais parfois, le décubitus ne calme pas les malades qui se plaignent de lombalgies ou de sciatalgies NOCTURNES, spontanées, ou déclenchées par les changements de position. 101 malades sur 704. Dans certains cas, le malade adopte pour dormir une position en chien de fusil, seule capable de le soulager.

Il faut enfin signaler trois types de rythmes douloureux assez particuliers.

Certains malades présentent une lombalgie PUREMENT MATINALE, qui disparait après 1/2 à 2 heures de marche et de dérouillage.

La POSITION ASSISE est parfois insuportable et déclenche des poussées douloureuses après une certaine immobilisation, forçant le malade à se lever, 46 cas.

Certains spondylolisthésis présentent une sensibilité douloureuse exagérée LORS DU PORT DE CHARGES lourdes, position qui augmente la lordose et l'extension du rachis lombaire.

II - EXAMEN.

A/ SIGNES LOMBAIRES.

1°/ INSPECTION. Il est assez rare de constater à l'inspection l'ensemble des déformations décrites par NEUGEBAUER, qui lui permettait de diagnostiquer le spondylolisthésis chez "une bourgeoise de Strasbourg dans la rue" et qu'il a magistralement illustré dans sa monographie de 1882. Sans toujours atteindre ces aspects caricaturaux, les spondyloptoses peuvent entraîner les modifications suivantes :

- Diminution de hauteur du tronc, télescopé dans le bassin, avec formation de deux profonds plis transversaux au niveau de la taille.
- Hyperlordose particulière par cassure basse, sacro-lombaire.

- Bascule du bassin, redressé en avant avec effacement des fesses et verticalité du sacrum.

En pratique courante, l'inspection peut montrer :

= Une hypertrophie apparente des muscles para-vertèbraux, encadrant un SILLON MEDIAN, qui débute à la hauteur de L2 et se creuse progressivement pour se terminer brusquement sur un rebord horizontal, constitué par l'apophyse épineuse restée en place de la vertèbre olisthésique. Ainsi se trouve formée une véritable niche. Le sillon médian ne disparait pas complètement lors de la flexion antérieure.

= Une RAIDEUR DU RACHIS LOMBAIRE. Nous avons constaté une limitation de la mobilité chez 207 porteurs de spondylolisthésis sur 727, soit 28,7%.

Cette raideur s'observe essentiellement lors des poussées douloureuses, Elle affecte essentiellement les mouvements de flexion antérieure et d'extension. Les flexions latérales et la rotation sont plus rarement touchées avec toujours cependant une certaine rigidité lombaire basse.

= UNE HYPERLORDOSE AVEC ANGULATION SACRO-LOMBAIRE et rupture de la courbe régulière normale, 133/727, soit 18,2%, BOSSWORTH 20%.

Lors de certaines poussées hyperalgiques ou dans les formes avec hernie discale associée, l'hyperlordose peut être remplacée par une cyphose lombaire paradoxale, 12 cas.

2°/ PALPATION. L'examen ne fait que confirmer les données de l'inspection lorsqu'il existe une déformation évidente. Mais dans de nombreux cas, elle a une valeur essentielle de suspicion diagnostique de glissement en objectivant un décalage épineux, créant une véritable MARCHE D'ESCALIER. C'est en descendant la ligne épineuse de haut en bas avec l'index que l'on perçoit le mieux ce décollage.

Dans les spondylolisthésis par spondylolyse, cette marche d'escalier résulte du passage de l'épineuse vertébrale sus-jacente à la vertèbre olisthésique, à l'épineuse restée en place, de la vertèbre glissée. Cependant, comme nous l'a fait plusieurs fois remarquer notre Maître, le Professeur DE SEZE, cette règle peut se trouver en défaut lorsqu'il existe un spina bifida de L5. C'est alors le bord supérieur de la crête sacrée

qui constitue la dénivellation.

Ce signe du ressaut a été noté 161 fois sur 699 glissements par spondylolyse. Il s'agissait de 121 glissements de degré 1, 39 glissements de degré II, 1 glissement de degré III.

Dans huit spondylolisthésis par étirement isthmique sans lyse, la signification de signe du ressaut est identique (5 degré I, 2 degré II, 1 degré III).

Par contre, dans les spondylolisthésis par hypopmasie articulaire sacrée, où la vertèbre glisse en bloc entraînant son épineuse, le plancher de la niche est formé par l'épineuse de la vertèbre sous jacente au glissement, en règle, S1 (20 cas) dont 12 degré 1, 5 degré II, 1 degré III, 1 spondyloptose.

La palpation peut souvent réveiller un POINT DOULOUREUX PRECIS épineux, ou para-épineux. Cette douleur a été attribuée à l'irritation produite par la pression au niveau de l'arc postérieur anormalement mobile de la vertèbre spondylolytique. Nous avons retrouvé ce signe 205 fois sur 699 lyses, et 6 fois sur 28 dans les glissements sans lyse.

En conclusion, dans bon nombre de cas, l'examen clinique lombaire permet de suspecter le spondylolisthésis avec une forte probabilité.

B/ SIGNES RADICULAIRES.

1°/ Le signe de LASEGUE.

La recherche de signe de Lasègue s'est avèrée positive dans 175 cas. Chez 51 malades, il s'agissait d'un Lasègue purement lombaire, réveillé en fin de course vers 75 à 80°. Chez 124 malades, il intéressait la face postérieure de la cuisse et de la fesse et accompagnait une sciatique.

2°/ Les signes objectifs de souffrance radiculaire. D'après les données de la littérature, la proportion de sciatiques avec des signes objectifs de souffrance radiculaire est assez faible, BOSSWORTH (33) 38,8%, BUUS 11%, NEWMAN 14%, TAILLARD 5,7%. Sur 727 cas, nous avons relevé :

a) 75 sciatiques avec des signes objectifs sur 312, soit 10,3% du TOTAL DES CAS et 24% DES SCIATALGIES.

Les signes retrouvés étaient les suivants :

= Diminution ou abolition d'un réflexe ostéo-tendineux, 54.

= Diminution de la force musculaire de topographie L5 ou S1, 21. Dans un cas, il s'agissait d'une véritable sciatique paralysante.

= Troubles de la sensibilité superficielle à type d'hypoesthésie.

Certains auteurs ADKINS, GILL, NEWMAN opposent deux types de sciatiques :

Celles qu'ils qualifient de "sciatique par irritation" sans signes objectifs, et celles qu'ils appellent "sciatique par compression" avec signes objectifs, qui nécessiteraient souvent une intervention chirurgicale.

Dans notre groupe de sciatiques avec signes radiculaires objectifs nous notons : 8 hernies discales vérifiées chirurgicalement.

b) 10 cruralgies avec signes objectifs sur 33.

8 avec diminution ou abolition de réflexe rotulien.

1 avec atrophie et parèsie quadricipitale.

2 hypoesthésies de la cuisse.

c) 4 Névralgies fémoro-cutanées avec bande d'hypoesthésie

C/ SYNDROME DE LA QUEUE DE CHEVAL.

Nous n'avons pas observé de syndrome de la queue de cheval avec son association de troubles sensitivo-moteurs, et génito-sphinctériens, bien que dans trois observations, nous ayons relevé une incontinence ou une impuissance transitoire.

= A priori, on voit mal le mécanisme de compression des racines dans le spondylolisthésis par spondylolyse, puisque l'arc postérieur désolidarisé par la lyse reste en place et que le sac dural est le plus souvent élargi. Cependant, un syndrome de la queue de cheval peut exceptionnellement s'observer dans des glissements de grande amplitude, Il résulte alors :

- soit d'un entraînement partiel de l'arc postérieur solidarisé par le tissu fibreux de la spondylolyse, en raison d'une déficience articulaire congénitale associée, cas de DEBEYRE et GODLEWSKI (75) 1958, LEIKKONEN (216) 1963 :

- soit d'une compression entre le rebord sacré en avant et l'arc postérieur de la vertèbre sus-jacente à la vertèbre olisthésique : L4 le plus souvent.

= Par contre, la possibilité d'une compression radiculaire globale parait beaucoup plus probable dans les glissements par hypoplasie articulaire sacrée, ou L5 glisse en bloc en avant, venant coincer les racines sur le rebord sacré. C'est de ce mécanisme que semblent relever la plupart des cas analysés dans la littérature. LANE (205) 1893 (Premier cas opéré par laminectomie), GOLDWAITH (126) 1911, FITCH (106)1913, RYERSON (357) 1914, ALBEE (3) 1927, ASBURY (10) 1927, BUUS (48) 1947, HULBERT (170) 1948, ARDEN (8) 1949, PETT-TURNEY (303) 1952, ADKINS (1) 1955, NEWMAN (289, 290) 1 cas en 1955, 6 en 1965.

(L'opposition anatomique entre ces deux types ne doit pas être trop formelle en fait, car NEWMAN a montré que les glissements importants par insuffisance articulaire sacrée et étirement isthmique pouvaient entraîner une spondylolyse secondaire).

Rappelons pour terminer que les luxations fractures exposent en premier chef aux compressions des racines terminales, GLORIEUX 1937, AUFRANC (12) 1964.

D/ CONTRACTURE DES MEMBRES INFERIEURS.

En 1961, PHALLEN (305) décrit un curieux tableau de contracture intense des masses postérieures de la cuisse et du mollet, entraînant un triple retrait des membres inférieurs, une démarche très particulière sur la pointe des pieds, à petits pas, un Lasègue bilatéral, intense, 10 à 30°, mais absolument indolore. NEWMAN et LUSSKIN (229) rapportent plusieurs cas identiques de ce tableau que l'on retrouve dans les publications de GUNTZ (139), de GLORIEUX, de TAILLARD, 2 cas.

Ce tableau s'observe lors de spondylolisthésis important (degré III et IV) chez des enfants ou des adolescents. Il s'agit plus souvent de spondylolisthésis par aplasie articulaire que par spondylolyse.

La myélographie montre un blocage partiel ou incomplet entre le rebord sacré et les lames de L5. Les laminectomies découvrent un étirement des racines sur le rebord sacré. L'abrasion de ce rebord sacré et la décompression postérieure font régresser tous les troubles.

ETIOPATHOGENIE DU SYNDROME DOULOUREUX

Nous rappelerons tout d'abord que le syndrome douloureux est indépendant du degré du glissement. De petits glissements peuvent être très gênants alors que des glissements importants chez des travailleurs de force restent cliniquement latents, LOUYOT (228).

Il est cependant important d'essayer d'établir une corrélation entre les diverses douleurs et les lésions anatomiques en vue de poser logiquement les indications du traitement.

I - ORIGINE DES LOMBALGIES et des DOULEURS SANS IRRADIATION RADICULAIRE.

1°/ Elles ne proviennent pas du tissu fibreux de la lyse, dont nous avons vu qu'il ne contenait pas de terminaisons nerveuses.

2°/ Elles peuvent reconnaître trois origines anatomiques :

a) La dégénérescence discale prédominant sur le disque sous-jacent au glissement, avec irritation des terminaisons nerveuses, de l'annulus péri-discal.

b) La distension douloureuse des ligaments péri-vertèbraux et des insertions musculaires, ceci en particulier au niveau de l'arc postérieur semi libéré et hypermobile. Cet arc postérieur mobile peut

déterminer également des douleurs par tiraillement du sac dural adhérent au ligament jaune hypertrophié.

c) La douleur peut trouver également son origine au niveau des articulaires postérieures, dont la capsule est richement innervée. Elles peuvent être source de reflexes douloureux en raison d'une mobilité anormale ou du développement d'une arthrose.

II - ORIGINE DES DOULEURS RADICULAIRES.

Leur origine n'est pas univoque. Sur les données de l'anatomie, de la myelographie et de la chirurgie, on a pu incriminer suivant les cas, les lésions suivantes :

= Compression par une hernie discale du disque sus-jacent plus souvent que du sous-jacent. Leur fréquence semble en fait assez faible 1 à 2%.

= Prolifération fibreuse formant un nodule entourant la lyse. Retrouvé très fréquemment par ADKINS, GILL, NEWMAN, WILTSE, il semble beaucoup moins fréquent dans d'autres séries, BOSSWORTH, PERLE D'AUBIG... Il peut comprimer les racines dans leur segment intra ou extra-dural.

= Adhérence ou compression ostéodiscophytique au niveau du trou de conjugaison.

= Tension des racines sur le chevalet formé par le rebord postéro-supérieur du sacrum.

= Il faut envisager à part, les glissements par aplasie articulaire où l'agent traumatisant est constitué par l'arc postérieur de la vertèbre olisthésique venant comprimer les racines. Cette compression peut déterminer une sciatique, un syndrome de contracture des membres inférieurs et au maximum un syndrome de la queue de cheval.

III - Il faut enfin se rappeler que la présence d'un spondylolisthésis ne doit pas empêcher de rechercher une autre cause de souffrance radiculaire. Un de nos malades souffrant de sciatique avec un spondylolisthésis était porteur d'un neurinome, et fut définitivement guéri par l'ablation de celui-ci.

EXAMEN RADIOLOGIQUE

RAPPEL TECHNIQUE.

= L'étude radiologique d'un rachis suspect de spondylolisthésis ou de spondylolyse, doit comprendre au moins les clichés suivants :

. Un cliché d'ensemble du rachis lombaire de face, en antéro-postérieur centré sur L3; L4.

. Un cliché du rachis lombaire de profil.

. Deux clichés de 3/4 droit et gauche, en incidence oblique à 45°, par rapport à l'horizontale, le malade partant du décubitus dorsal et exécutant une rotation vers le côté à radiographier.

Pour étudier une lésion de la cinquième lombaire, il est nécessaire d'utiliser une incidence oblique ascendante, passant dans le plan du disque lombo-sacré qui est oblique en bas et en avant.

. Cliché de face en oblique ascendant, avec une inclinaison du rayon incident de 15 à 25° par rapport à l'horizontale.

. Cliché de 3/4 en double obliquité, obliquité transversale de 45°, obliquité horizontale de 15 à 25°.

. Dans les cas d'interprétation difficile, en particulier en cas de glissement très important, du stade III ou IV où il existe des superpositions avec les techniques habituelles, on a pu proposer une incidence plongeante postérieure sur le sujet assis, de façon à explorer la cinquième lombaire dans l'axe, malgré son déplacement.

. Dans les cas difficiles, on peut avoir recours aux tomographies dans le plan sagittal, pour explorer l'arc postérieur et la région isthmique, les plans les plus démonstratifs étant les plans n°14 et 18.

. Enfin, on pourra dans certains cas, demander des clichés comparatifs en position debout et couché, et en hyperflexion et hyperextension pour :

- rechercher une mobilité anormale au niveau du glissement,
- apprécier la solidarité d'une greffe postérieure ou antérieure

DONNEES DE LA RADIOLOGIE.

L'examen radiologique doit préciser les points suivants :

A/ L'existence d'un glissement en avant qui définit le spondylolisthésis, son niveau et son degré.

B/ L'étiologie de ce glissement vertébral, qui peut être du à :

1°) L'existence d'une spondylolyse isthmique.

2°) Un étirement dès isthmes sans spondylolyse.

3°) L'atteinte du verrou articulaire postérieur :

- aplasie congénitale,
- inflexion articulaire et affaissement isthmique,
- lésion osseuse acquise pagètique, infectieuse, parasitaire ou tumorale,
- fracture articulaire.

C/ Le retentissement du glissement vertébral sur :

- les corps vertèbraux et le sacrum,
- les disques sus et sous jacents,
- les articulations postérieures et les épineuses.

A/ LE GLISSEMENT.

1°/ L'existence et le degré du glissement vertébral s'apprécient sur le cliché de PROFIL.

= Plusieurs auteurs ont proposé des systèmes de repérage cer[illegible] permettant de dépister les glissements discrets, ULLMANN 1924, MESCHAN (256), GARLAND (114), WYSS (446). En fait, le meilleur moyen de repéra[illegible] consiste à suivre le bord postérieur des corps vertèbraux, et du sacru[illegible] L'existence d'un décrochement sur un cliché parfaitement de profil, s[illegible] le glissement du corps vertebral.

= Nous avons mesuré le degré du glissement en millimètres, suivant la technique de MARIQUE en reportant sur des lignes tangentes aux plateaux vertèbraux l'intersection d'arc de cercles tangents aux angles vertèbraux. Nous obtenons ainsi un déplacement chiffré en millimètres

Ce deplacement est rapporté à la longueur du plateau supérieur de la vertèbre sous-jacente au glissement, ce qui permet d'obtenir un pourcentage comparable, quelque soient les dimensions vertébrales. Pour des raisons de simplification, nous avons classé les glissements suivant la classification de MEYERDING.

Stade I, de 0 à 50%
Stade II, de 51 à 99%
Stade III, 100%
Stade IV, spondyloptose.

Les 727 cas de la série se répartissent ainsi :
15 lyses sans glissement,
712 glissements :
593 sont de degré I,
110 - de degré II,
6 - de degré III,
3 - de degré IV.

Nous avons étudié l'importance du glissement suivant le niveau.
Nous trouvons :

Degré I :
497 glissements L5 (en y assimilant les L6),
75 glissements L4,
21 glissements L3 (soit la totalité).

Degré II :
90 glissements L5,
20 glissements L4, dont 16 sur vertèbre transitonnelle.

Degré III :
5 glissements L5,
1 glissement L4.

Degré IV :
3 glissements L5.

Nous pouvons constater que les glissements les plus hauts sont les plus discrets, et que les glissements importants sont presque tous localisés sur la vertèbre charnière en règle L5.

2°/ DE SEZE (372), BOUVIER, (36) PHAMKIM ont montré que le glissement vertébral de la cinquième lombaire pouvait déjà être suspecté sur le cliché de face. Certes, l'aspect radiologique des glissements importants avait déjà été bien décrit avec l'image de superposition du corps de la cinquième lombaire basculée donnant une ligne arciforme, se projetant sur la face antérieure du sacrum. Au maximum, se trouve réalisé le classique aspect en chapeau de gendarme renversé, lorsque le rayon incident aborde la face superieure de la cinquième lombaire presque perpendiculairement.

Mais DE SEZE, et ses collaborateurs, ont montré que, sur le cliché de face habituel, pris en antéro-postérieur et centré sur L3-L4, l'existence d'un empiètement bilatéral, franc de deux à six millimètres des apophyses transverses sur les ailerons sacrés, doit faire suspecter un glissement vertébral. Ils retrouvent ce signe dans 25 à 50% des cas, sans qu'il existe de parallèlisme avec le degré du glissement. Il faut évidemment écarter les causes d'erreurs représentées par l'existence d'une hyperlordose ou de mégatransverses. Nous avons retrouvé ce signe de l'empiètement sur 178 clichés de face. Il correspondait aux glissements suivants : 129 de degré I, 44 du degré II, 4 du degré III, et 1 du degré IV. Ce signe a été relevé sur 286 clichés antéro-postérieurs standards examinés. Il n'est plus visible sur les clichés du bassin et les clichés pris en oblique ascendante.

3°/ Nous avons cherché si l'on pouvait établir une corrélation entre l'importance du glissement et un certain nombre d'éléments cliniques :

= Le glissement semble indépendant, du sexe, de la présence de signes cliniques et de leur intensité, en particulier en ce qui concerne les sciatiques.

= L'existence d'un trauma déclenchant sévère ne s'accompagne pas d'un glissement plus important.

B/ LES CAUSES DU GLISSEMENT.

1°/ La SPONDYLOLYSE. Nous l'avons retrouvée 699 fois sur 727, dont 684 fois avec glissement.

a) Contrairement à l'opinion de ROEDERER et GLORIEUX, il est possible de voir la spondylolyse dans la majorité des cas, sur un bon cliché de profil, sous l'aspect d'une zone claire oblique en bas, et en avant, coupant l'arc postérieur entre les apophyses articulaires supérieures et inférieures. Mais la tonalité et les limites de cette image sont variables et l'on peut avoir tous les intermédiaires entre une coupure nette, large à bord franc et une simple variation de tonalité. L'image de spondylolyse se retrouve sur les clichés de profil, 653 fois sur 699, soit dans 93,4% des cas.

b) L'image de la spondylolyse peut être retrouvée assez fréquemment sur les clichés de face, bien que la lecture soit difficile en raison des nombreuses superpositions, bien analysées par GLORIEUX et ROEDERER dans leur monographie.

Sur un cliché de face standard, il est difficile d'analyser une lyse de L5, Par contre, les lyses de L3 et L4 sont assez souvent visibles sous cette incidence.

C'est sur le cliché de face en oblique ascendante, qu'apparaissent le mieux les lyses de L5. Les spondylolyses vues de face réalisent une image linéaire claire, de largeur variable, 1 à 3 millimètres, qui descend obliquement en bas et en dehors, coupant l'image de projection de l'arc postérieur (aile antérieure de la classique image en papillon). Elle passe sous la projection du pédicule vertébral. Dans certains cas, elle dessine une image en V circonscrivant la partie inférieure de l'image de projection pédiculaire.

L'image du hiatus isthmique de face doit être differenciée des images de projection des articulaires, en particulier des articulaires sacrées.

Nous avons constaté une image de lyse isthmique de face dans 197 cas sur 699.

c) Les clichés de 3/4 permettent une étude précise de la région isthmique et des articulaires postérieures droites et gauches. LACHAPELLE (197) a schématisé l'aspect radiologique de l'arc postérieur vu de 3/4 en le comparant à l'image du petit chien Rac. Le museau est formé par l'apophyse transverse, l'oeil par la projection du pédi-

culo, l'oreille par l'apophyse articulaire supérieure, le cou par l'isthme inter-articulaire, la patte antérieure par l'apophyse articulaire, inférieure. La déhiscence isthmique se traduit par une zone claire, oblique en bas et en avant à travers la region inter-articulaire : "Image du chien décapité". Cette lyse est de largeur variable, parfois nette, s'étendant sur 2 à 4 millimètres, parfois mince et linéaire. Parfois plus qu'une véritable interruption, il existe une zone de tonalité diminuée, irrégulière, qui fait suspecter une discontinuite isthmique sans que l'on puisse être parfaitement affirmatif.

Nous avons retrouvé une image nette de lyse dans 218 cas. Nous ne pouvons préciser le pourcentage par rapport à la totalité des cas, car nous ne disposons pas de clichés de 3/4 pour tous les cas. Il nous a été impossible d'établir une corrélation entre un aspect radiologique et une étiologie précise traumatique ou congénitale, comme le pensait GLORIEUX. L'existence de bords nets, ou au contraire irréguliers se voit également, qu'il y ait eu précession d'un traumatisme violent ou non.

Dans les spondylolyses isolées, et les glissements de faible amplitude, 2 à 5 millimètres, l'interruption isthmique est la seule lésion constatée. Dans les glissements plus importants, on constate souvent l'existence de modifications de la région isthmique adjacente au hiatus, en particulier de sa partie postérieure. Il existe un étirement avec incuvation et un aspect effilé des berges de la spondylolyse, avec image en sucre d'orge sucé, en pain de sucre, au lieu de la section nette, large, de 1/2 à 1 millimètre constatée habituellement.

Il est également fréquent de constater un remaniement de la structure osseuse dans la portion de l'isthme proche de la spondylolyse avec présence de géodes, de zones densifiées, ou association de ces deux types d'images.

Nous avons beaucoup plus rarement constaté l'existence d'images opaques denses, de petite taille, 1 à 2 millimètres, au sein de la déhiscence isthmique qui correspondraient à l'existence de zones ossifiées BACIU, GILL, HADLEY, MOSSMAN.

Nous avons trouvé chez trois sujets âgés, une prolifération

osseuse marginale de type osteophytique. Cet aspect, retrouvé sur des pièces anatomiques par STEWART et NATHAN, semble consécutif au tiraillement mécanique des surfaces osseuses, par le tissu fibreux.

Par contre, les clichés de face et de 3/4 ne montrent pas les aspects de proliférations osseuses interprètés par HADLEY, comme des processus de type cicatriciel, développés sur la face interne des lame, et correspondant à un essai de cicatrisation.

d) Dans certains déplacements importants de la cinquième lombaire, l'existence d'une spondylolyse est extrêmement difficile à affirmer, même sur de bons clichés, pris en oblique ascendante. Les tomographies de profil permettent alors une exploration précise de la région isthmique et nous ont permis d'affirmer la lyse dans 5 cas. La lyse peut également être repérée sur des tomographies de face.

II - LES ALTERATIONS ISTHMIQUES SANS SPONDYLOLYSE. Dans 14 cas sur 727, quelle que soit l'incidence radiologique utilisée, il n'existe pas de spondylolyse visible, mais une modification de l'isthme. Au lieu de représenter une courte portion oblique en haut et en avant, joignant les apophyses articulaires, l'isthme a un aspect aminci, étiré. Il est considérablement allongé et se dirige horizontalement vers l'avant. Il est incurvé et peut décrire un trajet en S italique courbé. Cette conformation peut exister :

- soit isolement,
- soit associée à une aplasie articulaire.

III - ANOMALIES DES APOPHYSES ARTICULAIRES. Nous ne décrirons pas ici les anomalies acquises, dégénératives ou traumatiques, que nous avons écartées du cadre de ce travail.

Nous avons retrouvé 14 fois sur 727 une aplasie articulaire supérieure que l'on pouvait considérer comme malformative, congénitale. Elle siégeait 13 fois au niveau du sacrum, 1 fois au niveau d'une cinquième lombaire sacralisée. Dans 4 cas sur 14, elle était associée à un étirement isthmique sans spondylolyse, Dans 10 cas, elle était isolée et

représentait apparemment l'unique cause du glissement.

IV - ASSOCIATION DE SPONDYLOLYSE et D'APLASIE ARTICULAIRE. Si dans la majorité des cas, les deux types étiologiques de spondylolisthésis que nous venons de décrire, sont nettement opposables, il existe cependant des formes où l'on constate l'association d'une spondylolyse évidente et d'une aplasie de l'apophyse articulaire sacrée. Nous avons relevé 4 cas de cette association. Il semble que l'on puisse considérer la spondylolyse comme secondaire au glissement déterminé par l'insuffisance articulaire. NEWMAN rapporte en effet deux observations privilégiées, où il a pu constater chez deux enfants, de 4 ans, l'existence d'un glissement de L5 par insuffisance articulaire avec étirement isthmique sans lyse. Deux ans après, le glissement avait progressé et une spondylolyse isthmique était apparue.

C/ RETENTISSEMENT DU SPONDYLOLISTHESIS SUR LES ELEMENTS DISCO-VERTEBRAUX

Nous envisagerons successivement l'aspect radiologique,

1/ du RACHIS ANTERIEUR, sacrum, corps et disques vertèbraux.

2/ du RACHIS POSTERIEUR, arc postérieur, apophyses articulaires postérieures, épineuses.

1°/ LE RACHIS ANTERIEUR.

a) Le corps vertébral de la vertèbre olisthésique.

5ème lombaire : Dès 1882, NEUGEBAUER remarquait l'importance de la déformation du corps vertebral, au niveau de la cinquième lombaire, dans le spondylolisthesis. Il considérait même cette déformation, qu'il baptisait d'"ostéoplastique" comme faisant partie intégrante du spondylolisthésis.

Depuis, de nombreux auteurs et en particulier, TAILLARD, ont voulu voir dans la morphologie trapèzoidale de la cinquième lombaire, un des facteurs déterminants dans la survenue du glissement. La 5ème vertèbre lombaire vue de profil, présente déjà normalement un aspect trapèzoidal. Cette forme est mesurée par l'indice lombaire calculé suivant la formule suivante :

$$\text{Indice L5} = \frac{\text{Hauteur du bord postérieur L5}^{mm}}{\text{Hauteur du bord antérieur L5}^{mm}} \times 100$$

Les chiffres considérés comme normaux pour l'indice lombaire de L5 sont les suivants ; VALOIS (427) 86,7, 87,5 chez l'homme et 85 chez la femme, avec des chiffres extrêmes de 72,4 et 96,4, PIWNICA (314) 82,3, 84,8 chez l'homme et 79,8 chez la femme, avec des chiffres extrêmes de 58 et 106, PIZON (311) 79,9, WILTSE (442) 89, TAILLARD (412) enfants 89,5.

Les opinions des auteurs qui ont étudié l'indice lombaire de L5 dans la spondylolyse et le spondylolisthésis sont assez divergentes. WILTSE retrouve un indice de 83 dans 41 spondylolyses et de 66 dans 65 spondylolisthesis. TAILLARD trouve également une diminution de l'indice qui est de 78, mais ne constate pas de parallèlisme avec l'existence ou l'importance du glissement. PIZON trouve un indice moyen plus élevé dans les spondylolisthésis que dans la série témoin, soit 82,59%.

Nous avons mesuré l'indice lombaire sur 255 vertèbres L5, 6 vertèbres L6 et 21 vertèbres L4 de notre série. La moyenne de l'indice est de 73,98 avec comme limite extrême 44,4 et 106,6.

Il semble que l'indice lombaire soit indépendant du degré de glissement en ce qui concerne les spondylolisthésis modérés. Quant aux indices bas des glissements importants, il est très probable que la déformation vertébrale est secondaire au glissement, en vertu des lois de modelage de la vertèbre en croissance, sous l'influence de la pression, telles qu'elles sont couramment vérifiées au cours de l'évolution des scolioses. Les vertèbres très déformées des glissements importants présentent en effet également un remodelage de la face inférieure de la 5ème lombaire, avec une convexité marquée formant un véritable cotyle moulé sur le sacrum.

4ème lombaire : En cas de sacralisation de L5, la 4ème lombaire se comporte comme la vertèbre transitionnelle et ses dimensions sont comparables à celles d'une cinquième normale. Sinon, son indice est nettement plus élevé, compris entre 82,5 et 100.

3ème lombaire : Elle est toujours de forme rectangulaire avec un indice de 100.

b) Modifications du sacrum.

= La position générale du sacrum est variable et nous avons observé aussi bien des sacrums horizontaux que verticaux. Cette dernière position semble cependant plus fréquente si le glissement est important, ceci lorsque les clichés sont pris en position debout. Elle est alors liée à la bascule générale du bassin avec redressement vers l'avant.

= Quant à l'angle sacro-lombaire, sa mesure est délicate et impossible à déterminer de façon statistiquement valable sur des clichés non standardisés. PIZON, WILTSE ne trouvent pas de rapport entre ces modifications et l'existence ou l'importance d'un glissement.

= Le plateau sacré se trouve assez souvent modifié dans le spondylolisthésis.

. Dans certains cas, il existe un arrondissement du coin antérieur (160 cas sur 727). Cet arrondissement du coin antérieur est parfois très marqué avec aspect en coupole, en condyle du plateau sacré. Cette image se voit dans les glissements sévères des degrés III et IV, et correspond à une déformation symétrique de la face inférieure de L5, emboîtant la déformation sacrée.

. Sur d'autres clichés, on peut constater l'existence d'une prolifération ostéophytique du bord antérieur du sacrum, aboutissant à la formation d'une véritable butée. Dans certains cas, cette butée est extrêmement importante et peut venir former une console, semblant soutenir la vertèbre olisthésique. Au maximum, cette butée rejoint un ostéophyte lombaire symétrique et forme un pont ostéophytique que NLUGEBAUER considèrait comme une forme de consolidation et de blocage du glissement. Nous avons colligé 87 fois un aspect de butée. Il siègeait 69 fois au niveau de L5. On peut le retrouver en cas de glissements sus-jacents, sous une forme en règle discrète, 15 fois au niveau de L4, 3 fois au niveau de L3.

c) Position de la vertèbre sus-jacente au glissement.

Nous avons été frappés de constater dans un certain nombre de cas, l'existence apparente sur les clichés, d'un RETROLISTHESIS de la vertèbre immédiatement sus-jacente à la vertèbre olisthésique. Ce rétrolisthésis

est toujours très modéré, de 2 à 5 millimètres. Nous l'avons remarqué dans 94 cas. Il témoigne sans doute d'un mécanisme d'essai de compensation du desequilibre de la statique rachidienne. Nous nous demandons si cette image témoignant d'une poussée dirigée vers l'arrière au dessus de la vertèbre glissée, n'est pas parallèle à la prédominance des hernies discales sur le disque sus-jacent.

DISQUES INTERVERTEBRAUX.

Dès les premières études anatomiques, on avait constaté de profondes modifications du disque sous-jacent au glissement, pincement, aplatissement et disparition complète dans les glissements sévères, NEUGEBAUER.

Ultérieurement, plusieurs auteurs confirment ces données : BOSSWORTH trouve 43,5% de pincement discal, DEBEYRE (74) 87%, HAMMOND (147) 77%, HOWORTH (167) 61,5%, LACHAPELLE (200) 58%. Cette alteration discale suspectée sur les données radiographiques est confirmée par :

- la discographie, CLOWARD (60) qui montre un disque désorganisé litteralement laminé vers l'avant, avec des fissures antérieures de l'annulus. Les caractères de cette déformation expliquent sans doute la rareté des hernies discales siègeant sur le disque sous-jacent au glissement.

- Les examens histologiques qui montrent la dégénérescence discale avec pénétration conjonctivo-vasculaire des plateaux vertèbraux adjacents.

Nous constatons une image de diminution de hauteur du disque sous-jacent 357 fois sur 712 glissements, soit dans 50,1% des cas. Dans 144 cas, il s'agit d'une diminution de la hauteur du disque de 25 à 50% par rapport à la normale. Dans 213 cas le pincement discal dépasse 50%. Le disque peut être extrêmement reduit, avec existence d'une condensation des plateaux adjacents. Cet aspect est souvent associé à l'existence d'une butée ostéophytique. Dans certains cas, le pincement est à prédominance posterieure, et l'angulation ainsi créée contribue à augmenter la cassure sacro-lombaire lordosante. Le disque sus-jacent au glissement est modifié de façon beaucoup inconstante, 48 fois sur

712, soit dans 6,8% des cas. BOSWORTH 6%, HAMMOND 7%, LACHAPELLE 5,4%.

Encore faut-il opposer les pincements discaux discrets, 30, aux pincements importants avec discarthrose 18. Le disque sus-jacent reste donc assez souple et susceptible de donner issue à une hernie discale.

2°/ LE RACHIS POSTERIEUR.

a) La position de l'arc postérieur en cas de spondylolisthésis est variable. Il peut être basculé, relevé vers le haut. Il se projète alors presque de face sur un cliché de face centré sur L5, le rayon incident l'abordant par sa face supérieure. Il est souvent en position presque normale. Il est parfois basculé vers le bas. Cette position est importante à connaître car en cas de spina bifida sacré, l'épineuse de L5 vient directement au contact du fourreau dural et il peut y avoir ouverture du sac dural lors de l'abord postérieur ou lors d'une laminectomie.

Les lésions radiologiques constatées au niveau du rachis postérieur ne sont pas à proprement parler dues au spondylolisthesis puisque c'est seulement la partie antérieure de la vertèbre qui glisse. Ils relèvent en fait de l'hypermobilité de l'arc postérieur, constatée par la plupart des opérateurs. Cette hypermobilité crée des tiraillements et des frottements anormaux sources d'alterations dégénératives.

b) Nous avons relevé 150 fois, surtout sur les clichés de 3/4, des images d'arthrose des articulaires postérieures, incongruence, pincement, condensation. Ces lésions siègeaient sur l'articulaire inférieure de la vertèbre olisthesique et parfois sur les vertèbres adjacentes. Nous avons cependant établi une distinction entre les lésions suivant l'âge. De nombreuses études ont en effet montré que la dégénérescence arthrosique articulaire postérieure des dernières lombaires débute entre 30 et 40 ans, et est pratiquement constante au delà de 50. Nous retrouvons 93 fois des lésions d'arthrose articulaire postérieure au delà de 50 ans, ce qui n'est pas interprètable, mais également 57 fois avant. Cette constatation corrobore le travail de TAILLARD, qui fait

jouer un rôle important à ces altérations dans la genèse des lombalgies, et même des douleurs projetées. BOSSWORTH trouve également fréquemment une arthrose articulaire sacrée secondaire. Deux cas opérés, avec présence d'une prolifération ostéophytique para-articulaire postérieure, et une étude histologique nous semblent confirmer l'existence de cette arthrose articulaire postérieure.

c) Deux mécanismes peuvent induire des lésions radiologiques au niveau des épineuses dans le spondylolisthésis. D'une part l'hyperlordose basse par cassure sacro-lombaire, beaucoup plus fréquent qu'une hyperlordose vraie. D'autre part, la bascule et la mobilité de l'arc postérieur en cas de spondylolyse. Ces deux mécanismes peuvent jouer un rôle dans la constitution d'un contact inter-épineux portant sur l'épineuse de la vertèbre olisthésique, l'épineuse sous-jacente et sur la sus-jacente. (Rappelons pour le repérage que c'est l'épineuse sus-jacente qui glisse vers l'avant dans les spondylolisthésis par spondylolyse, alors que dans les spondylolisthésis par aplasie articulaire, c'est celle de la vertèbre olisthésique).

Nous avons relevé 37 fois un aspect de contact épineux, avec condensation épineuse adjacente. En fait, il serait nécessaire de disposer de clichés peu pénétrés centrés sur les épineuses, pour pouvoir juger de leur fréquence réelle.

3°/ Le problème des SCOLIOSES associées au spondylolisthésis. GARAVANO, MOUCHET (281), GLORIEUX et ROEDERER ont insisté sur la spondylolyse comme étiologie possible d'une scoliose lombaire. Ils rapportent cette scoliose au glissement inégal de la vertèbre spondylolytiqu avec rotation sur son axe, et déformations ostéoplastiques secondaires durant la croissance. Cette scoliose peut également être due à une spondylolyse unilatérale ou à une spondylolyse associée à une hémi-sacralisation du côté opposé. L'incidence de la scoliose est diversement appréciée suivant les auteurs. BOSSWORTH la retrouve 26 fois sur 115, GEORGE 20 sur 313, GILL 8 sur 52, HARRIS 2 sur 100, LAURENCELLE 23 sur avec une lyse unilatérale, LAURENT 27 fois sur 75 chez l'enfant, MANZI

6 sur 15 chez l'enfant, PICAULT 8 sur 18, PUIGGURI (316) 5 sur 60, TOJNER (416) dans une revue consacrée à la scoliose olisthésique retrouve 30% de scolioses associées au spondylolisthesis et 34% associées à une spondylolyse. WILTSE a comparé deux séries de scolioses, les unes chez des sujets normaux, les autres chez des porteurs de spondylolisthésis. Seule la fréquence des formes sévères lui semble plus élevée dans le spondylolisthésis : 4% contre 1,1%. Rappelons que deux séries de contrôles radiologiques normales indiquent les fréquences suivantes : 2,32% pour RUGE et 22% pour SOUTHWORTH.

Nous avons relevé personnellement 93 scolioses sur 727 cas, soit un taux de 12,7%. Un cas comportait une scoliose sur spondylolyse unilatérale. Un seul cas sur 93 comportait une scoliose vraiment très impressionnante, d'ailleurs assez bien tolérée cliniquement chez une jeune fille. A côté des scolioses, nous avons observé 13 rotations du rachis autour d'un axe vertical sans inflexion latérale, qui semblent relever d'un mécanisme identique de rotation de la vertèbre spondylolytique.

4°/ LES OPACIFICATIONS INTRA et EPIDURALES.

a) Nous avons examiné 51 myelographies, par opacification du sac dural au méthiodal. Le Professeur DE SEZE insiste en effet sur l'intérêt d'un essai de diagnostic étiologique précis dans les formes douloureuses rebelles, avant de prendre une décision chirurgicale.

Nous avons trouvé assez peu de références publiées sur les images de myelographie dans le spondylolisthesis, et encore moins sur les opacifications par le méthiodal, beaucoup d'auteurs restant fidèles à l'opacification lipiodolée. LAURENT parle de 20 myélographies sans en analyser les résultats.

Les myélographies de notre série ont été pratiquées soit par le Docteur LEVERNIEUX, soit dans le service du Docteur DEBEYRE en preopératoire. Elles comportaient des clichés de face, de profil, de 3/4.

= MODIFICATIONS DU SAC DURAL en rapport avec le glissement. Il existe dans tous les cas de glissements vertébraux une augmentation de l'espace retro-corporéal séparant la face postérieure du corps ver-

tébral de la face antérieure du sac dural. Le sac dural passe en pont des vertèbres sus-jacentes aux vertèbres sous-jacentes au glissement. Ce décollement du sac dural s'effectue selon deux modalités. Dans la première, le sac dural passe directement du coin inférieur de la vertèbre sus-jacente au coin supérieur de la vertèbre sous-jacente ou du sacrum. Dans la seconde, soit 1/3 des cas, le sac décolle beaucoup plus haut à mi-hauteur ou au bord supérieur de la vertèbre sus-jacente à la vertèbre olisthésique. Il s'en écarte progressivement à angle très aigu pour rejoindre la vertèbre sous-jacente au glissement.

La largeur antéro-postérieure du sac dural est nettement augmentée en regard de la lyse dans 17 cas, ce qui s'explique fort bien, car l'arc postérieur de la vertèbre spondylolytique reste fixé en arrière et le canal rachidien est élargi dans le sens antéro-postérieur. Dans 24 cas, le sac dural est de dimension strictement normale.

Nous avons retrouvé les anomalies suivantes :

= 4 images de protrusions étagées portant sur deux ou trois étages sus-jacents au glissement. Cliniquement, il s'agissait d'une lombalgie, d'une cruralgie et de deux sciatiques S1.

= 5 images de hernie discale vérifiées ultérieurement chirurgicalement. La hernie discale siègeait 4 fois sur le disque sus-jacent au glissement. Cliniquement, il s'agissait 3 fois d'une sciatique L5 et 1 fois d'une sciatique à double niveau L5 et S1. Dans un cas la hernie discale venait du disque sous-jacent. Elle s'accompagnait d'une sciatique S1.

= Dans 2 cas, la hernie discale, probable sur la myélographie, n'a pas été vérifiée chirurgicalement. Il s'agissait d'une image sus-jacente correspondant à une lombalgie, et d'une hernie sus-jacente correspondant à une sciatique L5.

= Dans 2 cas, la myélographie montre un ARRET COMPLET avec amputation du sac dural de face et de profil. Il s'agissait d'un cas de glissement par aplasie articulaire de degré III, accompagné d'un syndrome de contracture des membres inférieurs et d'un glissement par spondylolyse de degré III avec sciatique.

= Dans 2 cas, il existait une image d'ARRET INCOMPLET diminuant la largeur et la tonalité du cul de sac dural qui semblait comprimé

contre le rebord sacré par l'arc postérieur. Ceci bien qu'il se soit agi de deux spondylolisthesis avec spondylolyse. Il est vrai que le glissement était très important, 1 cas de degré III, et un cas de degré IV. Dans les deux cas, il existait une sciatique S1.

Ces 4 images d'amputation ont été notées chez des sujets jeunes 16, 16, 20 et 23 ans.

= Dans 1 cas, il existait un discret rétrécissement du sac dural entre le corps de L4 et la lame de L3.

= Nous avons constaté 4 fois sur le cliché de face, une image de rétrécissement du sac dural en sablier, toujours assez discrète, au niveau de la vertèbre olisthésique (3 L5 et 1 L4). RUPRECHT (355) attribue cette image à la possibilité d'une compression latérale du fourreau dural par les extrémités internes des lames lors du premier stade du glissement, le contact se perdant lors d'un glissement plus important.

= Dans 17 cas, l'image observée sur la myélographie était celle d'une anomalie radiculaire faisant suspecter une compression : amputation d'une racine, élargissement, refoulement d'une racine sur son bord externe ou son aisselle. Cliniquement, il existait une fois une cruralgie 9 fois une sciatique S1, 4 fois une sciatique L5, 3 fois une lombalgie isolée. Nous possèdons un compte rendu opératoire pour 8 des 13 spondylolisthésis avec sciatique et anomalies radiculaires.

Il existait dans 5 cas, une compression de la racine L5 par un nodule fibreux isthmique, de la cinquième lombaire. Dans 3 cas, la compression radiculaire était due à une hernie discale. Cette hernie discale siègeait deux fois dans la région du glissement, une fois à l'étage discal sous-jacent et une fois au sus-jacent à la partie toute externe du canal de conjugaison. Dans un cas, il existait une hernie discale du disque L2-L3, dont le rapport avec l'image myélographique était difficile à affirmer.

En conclusion, la myélographie reste un examen d'exception, RESERVE AUX ENQUETES PRE-OPERATOIRES. Mais dans ce cadre, elle fournit des renseignements précieux. En effet, elle permet dans bon nombre de cas D'AFFIRMER LA SOUFFRANCE RADICULAIRE et de PRECISER SON ORIGINE : hernie discale, compression sur le rebord sacré. Pourtant, il devient possible de choisir plus logiquement la voie d'abord et le

type d'intervention.

b) Dans un certain nombre de cas, 7, nous avons pu examiner des EPIDUROGRAPHIES, avec examen comparatif d'une myélographie dans 4 cas. 3 cas sont difficilement interprètables et ne montrent pas d'image de compression radiculaire évidente. Dans 4 cas, nous pouvons recueillir des renseignements utiles lorsque le liquide opaque moule l'espace situé entre la face postérieure des corps vertèbraux et la face antérieure du sac dural. Au niveau de la vertèbre olisthésique, le liquide opacifiant vient remplir l'espace vide dégagé par le corps vertébral non aligné, constituant une image en saillie, proportionnelle au degré de glissement. Dans un cas, l'épidurographie révèle une hernie discale L4-L5 déjà suspectée sur la myélographie.

6°/ Pour être complet, nous signalons que l'on a proposé l'opacification du carrefour veineux iliaque, comme repèrage pré-opératoire avant les abords antérieurs. Une telle CAVOGRAPHIE pratiquée dans le service du Professeur DEBEYRE montrait un aspect de compression veineuse en position debout, avec aspect de reflux iliaque et iléo-lombaire.

oOo

EVOLUTION DU SPONDYLOLISTHESIS

Nous envisagerons successivement l'évolution anatomique et radiologique, puis l'évolution clinique des spondylolisthésis.

I - EVOLUTION ANATOMIQUE.

Fait paradoxal, la plupart des spondylolisthésis observés ne glissent pas, ou du moins rarement. On pourrait s'attendre, une fois réunies les conditions anatomiques du glissement, soit par rupture de l'isthme, soit par lachage du verrou articulaire, à voir celui-ci se poursuivre sous l'effet des surcharges statiques et dynamiques jusqu'à son aboutissement ultime : la spondyloptose. Or, les glissements modérés inférieurs à 50% sont la majorité et les glissements extrêmes sont rares. L'interprètation que l'on peut avancer est la suivante. Le glissement se constitue et progresse lors de l'enfance période où les facteurs dysplasiques ou microtraumatiques peuvent jouer au maximum sur un rachis en période de croissance et de remaniement. Or, le plus souvent, on dépiste le glissement chez l'adulte, lorsqu'il devient douloureux. Il semble alors à ce stade exister un équilibre entre les forces de glissements et les éléments de contention, disque, ligament, muscles.

A/ LE GLISSEMENT CHEZ L'ENFANT.

La plupart des observations publiées concernent une progression du glissement chez les enfants ou les adolescents.

= Il peut s'agir du passage d'une spondylolyse simple à un glissement. LAURENT 4 cas, LANGENDORFF (208) 1 cas, COZEN (67) 1 cas, FERGUSON (102) 1 cas, CARLNER (52) 2 cas dont une progression de la lyse au stade IV entre 10 ans et 24 ans, SCHNEIDER et MELAMED 1 cas, GLORGE 2 cas. Le Dr. PEYRON nous a confié un cas personnel identique.

= Dans d'autres cas, la surveillance radiologique enregistre la progression d'un glissement existant déjà lors du premier cliché. Ces cas sont relativement fréquents, 9, 44, 52, 111, 151, 158, 213, 218, 287, 289, 406. Nous ne citerons que les cas les plus spectaculaires, NEUGEBAUER (287) progression de 15 à 100% entre 1 et 20 ans, HAMMOND (147) : passage du stade II au stade III chez un enfant de

11 ans ; RINNER (329) : passage du stade II au stade IV en 6 mois. Sans atteindre ces degrés extrêmes, le glissement n'est pas rare sur des séries d'adolescents, 13 cas sur 53 de LAURENT ; 15 sur 62 de TAILLARD.

= Nous avons observé cette progression du glissement chez des adolescents dans 6 cas sur 95 sujets de 6 à 20 ans.

= Dans tous les cas à partir de 20 ou 25 ans, le glissement ne progresse plus qu'il se soit accentué rapidement ou progressivement auparavant.

B/ L. GLISSEMENT CHEZ L'ADULTE.

Les progressions de glissement chez l'adulte sont par contre exceptionnelles. Elles ne sont presque jamais spontanées comme chez l'enfant, et succèdent soit à un traumatisme, FRANCILLON (110), KIELHOLF (187 GEORGE (116), SICARD (388) 1 cas personnel, soit à une grossesse, 1 cas de ROEDERER, 2 cas de TRELFORD (421) 1 cas personnel. Seul ADKINS cite le passage apparemment spontané d'une lyse à un spondylolisthesis chez une femme de 55 ans.

C/ GLISSEMENT ET ALTERATION DISCALE.

On constate par contre fréquemment chez l'adulte des progressions du glissement de 2 à 5 millimètres, qui coincident avec la progression d'une détérioration discale. Il semble que le tassement et l'altération de la structure discale permettent au corps vertébral sus jacent de glisser un peu, jusqu'à ce que la sclérose discale bloque cette progression.

Ce problème des rapports du disque et du glissement, nous amène à discuter de la stabilité du spondylolisthesis. La comparaison de clichés pris en flexion et extension maxima ainsi que de clichés pris debout et couché, permet dans un certain nombre de cas, de mettre en évidence une mobilité de faible amplitude, BAILEY (15) constate un tel mouvement de tiroir de l'ordre de 1 à 2mm dans 48% de ses cas. Cette constatation est vérifiée par DE SEZE et DURIEU, MESCHAN (256). MARIQUE (240) retrouve des mouvements de tiroirs discaux dans 2/3 des cas, avec un jeu de 4 à 6 millimètres. Pour lui, ces mouvements s'effectuent de

la manière suivante. La vertèbre L5 avance lors de l'extension et recule en flexion alors que dans les spondylolisthésis de L4 sur L5, la vertèbre L4 subirait des mouvements inverses avec recul lors de la flexion. Cette mobilité antéro-postérieure à point de départ discal peut sans doute jouer un rôle dans le déterminisme de certaines douleurs du spondylolisthésis.

D/ LA GUERISON DE LA SPONDYLOLYSE.

Ce chapitre peut sembler paradoxal, alors que nous avons vu que les conditions physiopathologiques s'opposaient à la réparation de la déhiscence isthmique et que l'aspect histologique n'indiquait pas de possibilités de réparation. Il existe cependant un certain nombre d'observations qui permettent de penser qu'exceptionnellement une réparation est possible. Ce sont tout d'abord, les spondylolyses acquises après arthrodèse qui peuvent disparaître si on les immobilise chirurgicalement. HARRIS (152), RONBOLD (348), TAILLARD (411). La disparition de la déhiscence isthmique a pu également être constatée après arthrodèse soit postérieure, DELCHEFF (78), WALCH (434), soit intersomatique postérieure, DANIS (73), DOMISSE (85). Certains auteurs ont enfin constaté la disparition d'une spondylolyse apparemment spontanément, MORLTON (276), SIMURDA (391). AHLGREN (2) rapporte un cas de disparition radiologique d'une spondylolyse chez un malade atteint de spondylarthrite ankylosante.

II - EVOLUTION CLINIQUE.

Cette évolution est difficile à schématiser car elle est extrêmement variable et imprévisible. Il faut en premier lieu rappeler que bon nombre de spondylolyses et de spondylolisthesis resteront silencieux cliniquement durant toute l'existence de leur porteur.

D'autre part, alors que la plupart des spondylolisthésis par spondylolyse apparaissent anatomiquement durant l'enfance ou l'adolescence, ils ne deviennent douloureux que 10, 20, ou 30 ans après. Peut on dégager des facteurs déclenchants expliquant l'apparition des douleurs ? Il semble que la réponse soit positive en ce qui concerne deux facteurs : le traumatisme et la grossesse.

A/ SPONDYLOLISTHESIS ET TRAUMATISME.

1°/ Nous avons vu lorsque nous avons traité de l'étiologie que les fractures isthmiques vraies survenant sur un isthme préalablement intact sont exceptionnelles.

2°/ Par contre, les traumatismes jouent un rôle indiscutable sur le déclenchement des symptomes douloureux. Nous retrouvons ce rôle declenchant 299 fois sur 727, soit dans 41,1%. Il s'agissait 68 fois d'une chute sérieuse ou d'un traumatisme local important et 127 fois d'un mouvement forcé de redressement du rachis en charge. Les hommes étaient nettement plus affectés, 244 cas, que les femmes, 55 cas. Nous rappelerons les pourcentages retrouvés dans les séries dont les auteurs ont étudié le rôle déclenchant du traumatisme : BOSSWORTH 48%, BRUNELLI 55,3%, COLONNA 22,3%, GEORGE 34,7%, FRIBERG 25,4%, LAFOND 37,3 MEYERDING 38%, DE SEZE 60%, SICARD 65%, TAILLARD 28%, chez l'enfant et 23% chez l'adulte.

Ce traumatisme agit sur l'apparition des douleurs non pas tant en accentuant le glissement (cas exceptionnels cités au chapitre précédent) qu'en traumatisant et distendant les structures musculo-ligamentaires qui assuraient l'équilibre du spondylolisthésis et du foyer de la spondylolyse.

3°/ C'est sur ce plan que doit se placer le PROBLEME MEDICO-LEGAL . C'est un problème fréquent, 469 des malades de notre série exerçaient un métier actif, dont 141 un métier de force. Dans 91 cas le spondylolisthésis a été pris en charge comme accident de travail et les incapacités permanentes partielles étaient de l'ordre de 15 à 100%. Ceci nous montre que les incidences financières de la question ne sont pas négligeables, MORETON rapporte que 8 spondylolyses et 10 spondylolisthésis imputés à un traumatisme sur une série de 110 cas de lésions lombaires, ont coûté aux sociétés employeuses des indemnités variant de 5000 à 50000 dollars. Il est donc important de préciser quel le devrait être la doctrine médico-légale en matière de spondylolisthésis révèlé par un traumatisme.

a) A la lumière de connaissances actuelles, il est impossible d'imputer la spondylolyse au traumatisme sauf dans les cas exceptionnels où l'on pourrait disposer d'un examen radiologique complet avec 3/4 prouvant l'intégrité antérieure des isthmes. On peut poser en règle le principe suivant : LA SPONDYLOLYSE POST-TRAUMATIQUE AIGUE N'EXISTE PAS, sauf exception rarissime.

b) L'aggravation d'un glissement préexistant est exceptionnel, et n'entre que peu en jeu, étant donné l'absence de parallèlisme entre le degré du glissement et les signes cliniques.

c) L'indemnisation doit être établie en fonction de la gêne fonctionnelle induite par un traumatisme ou un effort sur un rachis porteur d'une lésion préexistente, cliniquement latente. Il doit tenir compte de la raideur du rachis, de la douleur, des signes neurologiques associés éventuels.

Le type de travail et le niveau social interviennent également la lésion gênant beaucoup plus les travailleurs de force et les sujets actifs.

BRUNELLI rappelle les diverses échelles d'indemnisation proposée : Allemagne 30 à 60%, Angleterre 10, 16 et 35%, Belgique 5, 10 et 20%, basées essentiellement sur la raideur du rachis. Il existe en France un système de calcul comportant de 10 à 40 points avec IPP de 10 à 80%. Les auteurs italiens BOCCHI (28), BRUNELLI (44), TAGLIABUE (408) proposent un système gradué de 5 à 60%.

d) Il semble important d'envisager la question sous un angle plus positif que celui de l'indemnisation. Celle-ci est en effet une source de litiges sans fin, et l'expérience montre que les résultats du traitement médical sont souvent décevants en raison des facteurs sinistrosiques, d'autant plus à redouter que le patient est plus frustré et socialement mal intègré. Les cjirurgiens hésitent toujours à opérer ces malades volontiers revendicateurs. Enfin, les possibilités de reclassement des travailleurs de force, et des travailleurs étrangers sont extrêmement limitées.

Il serait sans doute extrêmement rentable pour la collectivité d'instaurer un dépistage systématique des anomalies rachidiennes chez

tous les sujets exposés à des travaux de force ou à des accidents du travail. Ce dépistage devrait comprendre des clichés rachidiens standardisés de face, de profil et de 3/4. Cette pratique instaurée aux U.S.A. par UNGE (354), LINDEM (5), MORETON fait éliminer à l'embauche 10 à 15% des sujets. Instituée par ROBIN (331) à l'I.N.S ces examens de dépistage ont considérablement réduit l'incidence des accidents rachidiens chez les sportifs. Pour être socialement juste, ce dépistage devrait intervenir entre 20 et 25 ans, et s'assortir d'un reclassement des sujets écartés des activités physiques pénibles.

B/ SPONDYLOLISTHESIS ET GROSSESSE.

1°/ La grossesse semble favoriser l'extériorisation et l'aggravation clinique d'un spondylolisthésis. Ce rôle de la grossesse est retrouvé très nettement chez 23 femmes de notre série, le plus souvent lors du premier accouchement. On peut incriminer le rôle de l'accentuation de l'hyperlordose, de la surcharge pondérale et du relachement des ligaments avant l'accouchement.

2°/ Le spondylolisthésis et l'accouchement. Les glissements importants déterminent un rétrecissement du bassin, NEUGEBAUER dans sa monographie insistait sur la gravité pronostique des grands spondylolisthésis, tant sur le plan foetal que maternel. Chez 40 femmes, il relève 11 décès de la mère et 39% de mortalité foetale lors de l'accouchement sur 124 grossesses.

Parmi les travaux consacrés depuis au retentissement obstétrical, nous citerons parmi les plus importants, ceux de TRELFORD (421) qui a étudié 88 grossesses chez 76 femmes porteuses de spondylolisthésis graffes. Il relève 50% de travail prolongé plus de 18 heures avec 17 césariennes, et 23 forceps. SOLVA (394) rapporte 1 cas de spondyloptose, BUUS (48), CAPENER (53), BROWN (43) après avoir étudié 65 observations de la littérature tire la conclusion suivante : Si le diamètre antéro-postérieur (symphyse promontoire) est supérieur à 10 centimètres, l'accouchement se passera bien, alors que la présence d'un diamètre in-

férieur à 9 centimètres nécessitera une surveillance attentive, Une césarienne sera souvent nécessaire dans ces cas.

C/ ALLURE EVOLUTIVE CLINIQUE.

Que les douleurs surviennent spontanément ou à la suite d'un facteur déclenchant, l'évolution est relativement imprévisible.

Certains sujets souffrent de loin en loin et sont bien soulagés par le traitement médical, pouvant ainsi mener une vie normale, à condition d'éviter les gros efforts physiques. D'autres voient au contraire la symptomatologie douloureuse s'aggraver, devenir permanente, gênant les moindres efforts de la vie courante, tout en résistant au traitement médical ou orthopédique. Ce sont ces formes qui amèneront à discuter les indications du traitement chirurgical. Mais même dans les formes sévères, des sédations imprévisibles sont toujours possibles.

Le pronostic clinique du spondylolisthésis par spondylolyse est donc bien difficile à porter lors du premier examen, et il ne se dégagera le plus souvent que lors de l'observation ultérieure.

Il faut placer à part les spondylolisthésis par aplasie articulaire congénitale. Nous avons vu qu'ils surviennent plus tôt et glissent davantage que les formes par lyse. D'autre part, leur type anatomique les expose au maximum aux complications radiculaires, voire aux syndromes de la queue de cheval. Leur pronostic clinique est donc d'emblée plus réservé .

oOo

TRAITEMENT DU SPONDYLOLISTHESIS

METHODES

TRAITEMENT MEDICAL.

I - PREVENTION DES ACCIDENTS DOULOUREUX.

Il faut expliquer soigneusement aux sujets porteurs d'une spondylolyse ou d'un spondylolisthesis la nécessité de ménager leur rachis lombaire. On leur conseillera d'éviter les sports violents, les mouvements forcés d'extension, de flexion et de rotation. Un apprentissage des gestes usuels en collaboration avec un rééducateur sera utile chez les sujets pratiquant un métier actif, pour reporter les efforts de soulèvement sur les membres inférieurs et non sur le rachis.

Un reclassement professionnel, surtout chez les sujets jeunes pourra être indiqué.

II - TRAITEMENT DES SPONDYLOLISTHESIS DOULOUREUX.

Les poussées douloureuses nécessitent :

1) Le repos au lit, si les douleurs sont intenses. On pourra conseiller une position mettant le rachis lombaire en cyphose par flexion des cuisses, position souvent adoptée spontanément lors des poussées hyperalgiques.

2) On y associera les antalgiques salicylés, les myorelaxants, et si besoin les anti-inflammatoires, du type Phénylbutazone.

3) La gamme des traitements physiothérapiques peut être très utile : chaleur locale, applications de boue, ionisation lombaire ondes courtes, radiothérapie.

4) Les infiltrations. On peut utiliser les anesthésiques locaux dérivés de la procaïne, et les corticoïdes locaux. Les infiltra-

tions visent à agir sur les tructures articulaires postérieures lors des infiltrations para-vertébrales et sur les racines irritées lors des infiltrations épidurales.

5) Deux traitements méritent discussion. Ce sont les Manipulations et les tractions.

= Les manipulations.

Sur le plan théorique, il est absolument illogique de soumettre un rachis instable, et dont la souffrance est rarement due à une hernie discale, à des manoeuvres risquant d'aggraver les lésions musculo-ligamentaires. A côté de quelques succès, nous avons retrouvé plusieurs spondylolisthésis dont les douleurs avaient été déclenchées ou aggravées par une manipulation. Ce procèdé doit donc être écarté et ce n'est qu'exceptionnellement, en milieu médical qu'il pourrait être essayé prudemment.

= Les tractions.

Exposées au même reproche théorique, elles semblent moins dangereuses, car elles agissent dans l'axe du rachis et ne semblent pas pouvoir accentuer le glissement. Employées par le Dr. LEVERNIEUX dans le service, elles peuvent donner des améliorations, à condition d'être modérées, courtes et interrompues en cas d'intolérance. C'est-à-dire suivant les règles habituelles en matière de traitement des lombalgies et sciatiques.

On peut rapprocher des tractions, l'utilisation d'une extensio continue, faite avec une charge faible lors des recrudescences douloureuses.

LE TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE.

a) La reduction orthopédique. Plusieurs travaux sur les tentatives de réduction se basaient sur l'hypothèse de la progression possible du glissement vertébral, GOURDON (128). Or, nous avons vu que cette progression est exceptionnelle et que le spondylolisthésis de l'adulte est fixé, et ne peut progresser de quelques millimètres qu'en fonction de la dégénérescence discale. D'autre part, il semble n'exis

aucun parallèlisme entre le degré des glissements et la sévérité de la symptomatologie. Tout essai de réduction est donc illusoire et inutile chez l'adulte.

Chez l'enfant, et l'adolescent, plusieurs publications font état de réductions du glissement obtenu soit orthopédiquement, par extension des membres inférieurs, contre extension thoracique, et bascule du bassin. Ces cas de réduction restent cependant exceptionnels. TAILLARD, FRANCILLON (109), JENKINS (178), WATSON-JONES (456). De toute façon, cette réduction n'est pas spontanément stable et demande à être fixée par une intervention chirurgicale postérieure ou antérieure, qui n'empêche pas toujours la reproduction du glissement.

Au total, malgré les résultats satisfaisants publiés par SCHERB, il nous semble tout-à-fait licite de renoncer à la réduction orthopédique du glissement.

Dans les spondylolisthésis par aplasie articulaire, cette tentative doit être formellement écartée car LUSSKIN (229) signale un accident neurologique lors d'une mise en extension.

b) La contention orthopédique. Elle ne vise pas à assumer une action mécanique sur la vertèbre olisthésique. Cette action de contention serait illusoire vu l'interposition des parties molles, et inutile sur une vertèbre dont le déplacement est fixé.

Les contentions par corset plâtré ne doivent donc être considérées que comme un moyen de mise au repos musculo-ligamentaire lors d'une poussée particulièrement douloureuse et rebelle.

La contention la plus habituelle conseillée et efficace est celle réalisée par un lombostat de coutil semi-rigide. Il prend appui sur le bassin et remonte plus ou moins haut suivant la gravité des symptômes Chez des sujets actifs et souffrant modérement on peut se contenter d'une ceinture comportant simplement une cage demi-souple matelassée, plus facile à supporter.

Le port de ce lombostat doit être prescrit comme une mesure complémentaire de renforcement musculaire, destinée à alléger les efforts du rachis lors du travail manuel, des trajets en voiture, de la

station debout prolongée. Certains sujets doivent le porter dès qu'ils font quelque effort. D'autres, peuvent s'en passer au bout de quelques mois ou années, comme si un équilibre évolutif s'était installé.

RESULTATS DU TRAITEMENT MEDICAL.

Ils sont difficiles à apprécier car il faudrait les interpréter à court terme sur les poussées douloureuses, et à long terme en fonction de la tolérance de l'affection et du mode de vie du malade. FRIBERG (111), COLONNA (63) citent 85% de résultats satisfaisants, GEORGE (116) par contre, estime que seulement 18% sont gueris, JORRO (181) estime les succès du traitement médical à 19%, sans lombostat et à 46% avec port d'un lombostat. PUIGURRI (316) donne 41% de bons résultats, et RUFFONI (353) 25%. Nous n'avons pas revu suffisament de malades pour donner un pourcentage valable. Une étude est en cours pour apprécier les résultats à long terme des divers traitements du spondylolisthésis. Notre impression est la suivante : il est rare que le traitement médical ne vienne pas à bout d'une poussée douloureuse, révèlant ou compliquant un spondylolisthésis. Par contre, les résultats à long terme sont moins bons en particulier, si le malade exerce une profession nécessitant un surmenage rachidien.

TRAITEMENT CHIRURGICAL.

La variété des méthodes chirurgicales employées prouve assez que l'accord n'est pas réalisé sur les modalités et les indications du traitement chirurgical du spondylolisthésis.

Nous rappelerons les différentes interventions chirurgicales employées en indiquant pour chacune d'elle, le but recherché par ses auteurs, les critiques possibles , et les résultats rapportés. Puis, nous exposerons les résultats de 72 cas de spondylolisthésis opérés de cette série.

I - ARTHRODESE PAR VOIE POSTERIEURE.

A/ GREFFE EPINEUSE.

= Dès 1927, ALBEE (3) applique cette technique au spondylolisthésis pour prévenir le glissement et immobiliser une région douloureuse .

= On peut faire de nombreuses critiques envers cette intervention. Elle ne fixe pas directement la vertèbre olisthésique qui n'est solidaire de la greffe que par l'intermédiaire du disque et de la vertèbre sus-jacente. Les forces de contraintes développées sur cette greffe épineuse sont énormes. Elles peuvent entraîner :

. L'inflexion du greffon au cours de la progression du glissement chez l'adolescent, 2 cas de ROEDERER (345, 346).

. La rupture du greffon est extrêmement fréquente.

. Enfin, il n'est pas question d'explorer les racines par cette voie, ALBEE rapporte un échec sur un syndrome de la queue de cheval.

Très rapidement, divers auteurs ont cherché à améliorer les techniques de la greffe postérieure.

B/ GREFFE PARA-EPINEUSE.

Elles visent à solidariser les vertèbres en soudant les lames par diverses techniques.

1) Soit greffons apposés d'un ou de deux côtés sur les lames avivées, GUILLEMINET (31), SALMON-CONTIADES (360), HARRIS (151).

2) Soit apposition d'un lit de copeaux osseux obtenus à partir des épineuses fragmentées, de fragments iliaques, d'os de banque. HIBBS (163), COLONNA, GEORGE, MEYERDING, HAMMOND (147).

3) Un certain nombre de chirurgiens proposent de compléter cette greffe postérieure par une immobilisation des articulaires postérieures. Celle-ci peut être obtenue par de petits greffons osseux, TAILLARD, par des vis metalliques, HOWORTH (167), ou par interposition de fragments osseux entre les surfaces articulaires, BRIGGS (39).

On rejette actuellement l'usage de greffons postérieurs plastiques ou métalliques (type Wilson (440)).

Les inconvénients restent les suivants :

Si la contention quoique indirecte, est meilleure, la contrainte mécanique reste importante. Cela entraîne un pourcentage non négligeable de pseudarthroses 20 à 40% suivant les séries.

Par ailleurs, on peut voir apparaître une spondylolyse sur la vertèbre située au niveau supérieur de la greffe.

Enfin, l'exploration radiculaire est toujours impossible.

Les résultats rapportés donnent de 50 à 89% de résultats très bons ou bons, permettant la reprise de l'activité.

Les échecs semblent dus :

- A la persistance de signes radiculaires sans doute du fait d'une exploration insuffisante.

- A une pseudarthrose de la greffe encore que la fusion de l'arthrodèse et le bon résultat clinique ne soient pas absolument parallèles.

- A une progression du glissement chez l'adolescent, ARLETTI (9), LAURENT (212).

C/ GREFFE TYPE BOSSWORTH.(33, 34)

Cette technique consiste à utiliser un greffon iliaque en H, appuyé sur le sacrum en bas, posé sur un lit d'os spongieux et encastré entre les épineuses.

Cette technique assure une meilleure solidarité de la greffe, qui se trouve coincée entre les épineuses par les lordoses lors de la reprise de la station debout, et les pseudarthroses sont plus rares.

Cette technique permet également une exploration radiculaire après ablation de l'arc postérieur et exploration discale.

BOSSWORTH signale la possibilité de glissements secondaires discrets.

Il faut signaler que tous les procédés de greffe postérieure nécessitent une immobilisation prolongée, de 2 à 3 mois et une rééducation prolongée.

II - GREFFES LATERALES.

Certains chirurgiens déçus par les résultats anatomiques des greffes postérieures, ont proposé de solidariser la vertèbre olisthésique soit par greffe ilio-transversaire, soit par greffons disposés entre les ailes iliaques et les corps vertèbraux, soit par greffes inter-transversaires. Ces procèdés complexes n'ont pas été très employés et il est difficile d'en apprécier les résultats: MATHIEU, DEMIRLEAU (247), CAMPBELL, LANCE et AUROUSSEAU (in SALOFF-COSTE).

III - LA LAMINECTOMIE.

1) DANDY (72) voulait expliquer la symptomatologie de nombreux spondylolisthésis par l'existence de protrusions et de hernies discales. En fait, la plupart des séries montrent un pourcentage beaucoup plus faible, 1, 33, 39, 55, 60, 63, 74, 122, 147, 165, 189, 195, 202, 211, 216, 265, 330, 353. Cependant, l'exploration du disque semble logique en cas de souffrance radiculaire. Cette exploration peut être effectuée par voie interlamaire habituelle, en respectant les arcs postérieurs. Elle peut s'accompagner d'une résection partielle ou complète de l'arc postérieur de la vertèbre olisthésique.

Le reproche que l'on peut faire à cette intervention est celui-ci. Il est apparu très vite que l'arc postérieur n'est pas absolument dénué de tout pouvoir de contention, et on observe dans les suites de laminectomie , des progressions du glissement vertébral, surtout chez les enfants et les adolescents, MARMOR (244), GILL (122). Cette progression souvent discrète, peut atteindre 25%, 45% voire aboutir à la spondyloptose. Assez bien tolérée, elle peut parfois s'accompagner d'une reprise des douleurs.

Aussi, bon nombre de chirurgiens proposent d'utiliser cette laminectomie comme premier temps en cas de signes radiculaires, et de la compléter par une greffe de stabilisation. Cette greffe peut être soit postérieure, et alors pratiquée dans le même temps, soit antérieure nécessitant un deuxième temps, soit intersomatique postérieure type WILTSBERGER.

2) L'exploration peut également montrer une mise en tension des racines sur le chevalet sacré.

3) ADKINS (1), GILL (120) ont montré que le tissu fibreux entourant la spondylolyse pouvait comprimer les racines. D'autre part, l'arc postérieur anormalement mobile peut faire souffrir le sac dural et les structures adjacentes. Ces auteurs ont proposé l'exérèse complète de l'arc postérieur de la vertèbre olisthésique, avec nettoyage du tissu fibreux de la lyse, et ouverture décompressive des trous de conjugaison. Cette intervention leur paraît idéale lorsqu'il existe des signes radiculaires, car elle donne un large jour sur le sac dural les racines, les disques. Elle est simple, courte et permet un lever rapide, ADKINS (1), obtient 75% de très bons résultats, CRIDLL (55) 76%, GILL (120, 121, 132) 86%, BONNEFOI (29) 88%, GUILLEMINET (138) MERLE D'AUBIGNE (250), PESSERBAU (301), WOOLSEY (445) obtiennent 100% de succès, mais sur de très courtes séries.

IV - L'ARTHRODESE INTERSOMATIQUE PAR VOIE ANTERIEURE.

Cette méthode a été proposée sur le plan théorique par CAPENER (53) pour pallier aux insuffisances des greffes postérieures.

1°/ Greffe L5-S1 : Un certain nombre d'auteurs se sont attachés à la réaliser à partir de 1933.

Les uns, BURNS (47), MERCER (249) utilisent un greffon placé obliquement à travers le corps de L5, le disque et le sacrum.

D'autres, à la suite de CHAKLIN, FRIBERG, préconisent la résection du disque et des plateaux adjacents avec interposition d'un greffon inter-corporéal.

Parmi les séries plus importantes, réalisées après la guerre, MERLE D'AUBIGNE (254), PICAULT (307, 308) préconisent une intervention du premier type, avec vissage métallique oblique. Il faut noter que l'on relève dans ce type d'intervention, un certain nombre d'incidents Blessure vasculaire du carrefour iliaque, pénétration de la vis dans le canal sacré, 2 cas MERLE D'AUBIGNE, 1 cas BROCHER (41), 2 cas

SICARD (386) avec lésions radiculaires : rupture du clou, 2 cas MERLE D'AUBIGNE, 4 cas PICAULT.

D'autres auteurs comme DEBEYRE (74, 79) pensent que la résection d'une portion discale avec les plateaux adjacents et la mise en place de deux ou trois greffons iliaques, n'ont pas besoin d'être complètées par une fixation, car la greffe travaille en compression. Le pourcentage de fusion des corps vertèbraux est bon. Cette soudure est vérifiée par les clichés dynamiques et les tomographies, qui montrent la formation d'un véritable bloc vertébral.

Les reproches faits à ces arthrodèses par voie antérieure, sont les suivants :

= L'abord abdominal transpéritonéal comporte un risque d'incidents ou d'accidents digestifs, par parèsie ou occlusion du grêle, TOLEDANO (418). On a observé des thromboses iliaques avec embolies et troubles trophiques sévères. Une bonne technique semble réduire l'incidence de ces accidents. Avec le Docteur J. CAYLA, nous avons observé un syndrome algodystrophique du membre inferieur dans les suites d'une greffe antérieure.

= Sur le plan théorique, la formation d'un bloc vertébral peut amener un surmenage du disque sus-jacent, avec risque de hernie discale et de discarthrose ultérieure.

= En fait, le gros inconvénient de cette voie d'abord est qu'elle ne permet pas de vérifier le disque, les racines et la région isthmique. Elle peut donc être insuffisante dès qu'il existe des signes radiculaires. Aussi, a-t-on proposé d'y associer une laminectomie avec exploration des racines et des trous de conjugaison, et exérèse de l'arc postérieur mobile.

2°/ Des variantes de la greffe intercorporéale par voie antérieure sont utilisées, au niveau des étages sus-jacents, en pratiquant un abord antéro-latéral. Il est nécessaire de repérer très soigneusement l'étage visé et parfois utile de procèder à un repérage pré-opératoire vasculaire par phlébographie cave inférieure.

3°/ Dans les glissements très importants, une greffe intercorporéale est impossible. Diverses techniques sont utilisées pour créer une console osseuse bloquant la progression du glissement chez l'enfant, en plaçant un greffon rigide dans le corps de L5 et le sacrum, ou en interposant des étais osseux entre le sacrum et la face inférieure de la cinquième lombaire basculée dans le bassin, PADOVANI.

V - ARTHRODESE INTERSOMATIQUE PAR VOIE POSTERIEURE.

Un certain nombre d'auteurs anglo-saxons proposent une intervention palliant les inconvénients respectifs de l'arthrodèse intersomatique par voie antérieure et des abords postérieurs isolés, BETTS (26), DANIS (73), DOMISSE (85), JAMES NISBET (175), JASSLOW (177) ont utilisé cette technique proposée par CLOWARD (60) et WILTBERGER pour l'arthrodèse intersomatique. Un large abord postérieur permet l'exploration des racines et des disques. Puis, l'arthrodèse est réalisée en forant par voie postérieure deux canaux interdiscaux mordant sur le sacrum et le plateau inférieur de L5, avec introduction de greffons. BETTS rapporte 13 succès sur 16 et DOMISSE 81% sur 25. Ce type d'intervention ne semble pas avoir donné lieu à des publications françaises ou européennes.

VI - CAS OPERES DE LA SERIE.

Dans la série de 727 spondylolisthésis lombaires, objet de cette étude, 72 ont été opérés, soit avant leur consultation dans le service, soit au cours de l'évolution. (Nous avons étudié les dossiers du Pr. DELBET à partir de 1959, les cas antérieurs ayant fait l'objet d'une publication, 74). Ces 72 malades opérés ont subi de nombreux types d'intervention.

1°/ GREFFE POSTERIEURE.

18 cas de greffe postérieure se répartissant comme suit :

a) GREFFE D'ALBEE.

4 malades opérés suivant cette technique représentent deux fois une pseudarthrose du greffon, et deux fois une inflexion de la greffe avec légère progression du glissement. Sur le plan fonctionnel,

le résultat est moyen dans deux cas et mauvais dans deux cas.

b) GREFFE PARA-EPINEUSE.

Elle a été utilisée 10 fois, sans pseudarthrose du greffon. Les résultats sont les suivants :

Chez 8 malades revus : Bons 2 cas
Moyens 2 cas
Mauvais 4 cas

Il faut noter que si l'échec était immédiat dans 1 cas, dans les 3 autres, il s'agissait de rechutes, survenant 2 fois un an après l'intervention et une fois 4 ans après.

c) GREFFE TYPE BOSSWORTH - 4 cas -

Anatomiquement, elle a abouti 3 fois à une fusion et 1 fois à une pseudarthrose. Ses résultats sont : Très bons 1 cas
Moyens 2 cas
Mauvais 1 cas.

Deux malades ont été repris par voie antérieure l'un après greffe d'Albee, l'autre après greffe en H avec amélioration. Sur les 8 échecs complets de greffes postérieures, 4 malades présentaient cliniquement une sciatique, 1 une douleur irradiée non systématisée, et 3 une lombalgie pure.

2°/ ABORD POSTERIEUR, SANS GREFFE POSTERIEURE.

a) EXPLORATION INTER-LAMAIRE SIMPLE.

Chez 4 sujets, il a été procédé à l'ablation d'une hernie discale sans resection des lames, avec 4 bons résultats.

b) LAMINECTOMIE.

Il a été procédé 20 fois à l'ablation partielle ou totale de l'arc postérieur de la vertèbre olisthésique. Cette laminectomie était isolée dans 14 cas, ou pratiquée dans les suites d'une greffe non satisfaisante (1 greffe postérieure et 2 greffes antérieures), en pratiquant, successivement les deux interventions à quelques

semaines d'intervalle.

Cette exploration postérieure a entraîné les découvertes opératoires suivantes :

- 4 hernies discales,
- 7 nodules fibreux isthmiques,
- 3 tensions des racines sur le bord postérieur de la vertèbre sous-jacente au glissement, avec résection de ce chevalet osseux. Il s'agissait deux fois du rebord sacré, et une fois des bords de L5.
- 1 hypertrophie marquée du ligament jaune.

Dans un cas l'intervention a été complètée par une radicotomie (résultat bon).

- Enfin, 1 cas voyait ses douleurs expliquées en fait par un neurinome associé.

Sur 17 malades revus, les résultats sont : Très bons ou bons 10 cas
Moyens 6 cas,
Mauvais 1 cas.

Il faut noter une seule progression discrète post-opératoire du glissement.

c) GREFFES INTERSOMATIQUES ANTERIEURES.

36 malades ont été opérés suivant cette technique.

Deux greffes pratiquées dans des services non spécialisés en utilisant une vis oblique transcorporéale et transsacrée, donnaient un mauvais résultat. L'une du fait d'une pénétration du canal sacré avec douleur périnéale et l'autre en raison d'une rupture de la vis avec progression de 20% du glissement.

La plupart des greffes ont été réalisées dans le service du Professeur DEBEYRE, en utilisant des greffons iliaques intercorporéaux.

Anatomiquement, sur 30 malades suivis, on constate :

6 fois une fusion douteuse ou nulle, qui résulte de la non soudure du greffon à la vertèbre sus-jacente.

23 fois une fusion satisfaisante. Cette fusion limitée au 1/3 antérieur de l'espace discal semble dans certains cas progresser pour aboutir en quelques années à un comblement radiologique complet de l'es-

pace inter-corporéal avec formation d'un véritable bloc.

Les incidents se résument à quelques phlébites sans gravité, et à une parèsie intestinale transitoire.

Les résultats sont les suivants, sur 30 cas revus :

= 15 fois très bons ou bons.

Ils comportent tous une fusion solide du greffon. Cliniquement, il s'agissait : 6 fois de lombalgie pure,

4 fois de lombalgie avec irradiation diffuse non systématisée,

5 fois de sciatique, mais 2 de ces cas comportaient une laminectomie associée.

= 10 fois moyens.

La fusion était complète dans 6 cas, douteuse dans 4. Cliniquement il s'agissait de 5 malades lombalgiques, et de 5 lombo-sciatiques.

= 5 fois, mauvais.

Ces cas comportent : 2 échecs de la greffe,

1 rupture clou avec glissement,

1 pénétration sacrée.

Cliniquement, il existait 4 fois une sciatique.

Au total, compte tenu des réinterventions ou des associations techniques (10) sur 67 cas revus, nous trouvons 32 bons résultats, 22 moyens et 13 résultats nuls.

Il semble cependant aventureux d'en tirer plus qu'une impression, et de donner à ces chiffres une valeur statistique. En effet, il ne s'agit pas d'une serie homogène suivie par le même opérateur.

INDICATIONS THERAPEUTIQUES

Ce sont les troubles fonctionnels qui doivent guider les indications du traitement.

A/ Chez les sujets porteurs d'une spondylolyse ou d'un spondylolisthésis latent, on se contentera de conseils portant sur la prévention

des efforts et des accidents. Il semble cependant justifié d'écarter les sujets jeunes des activités physiques brutales et des métiers de force et d'utiliser toutes les ressources de l'orientation professionnelle.

B/ On traite seulement les spondylolyses et spondylolisthésis qui donnent lieu à des signes fonctionnels.

1°/ Il faut au maximum utiliser toutes les ressources du traitement médical.

a) Lors des poussées. Repos au lit, antalgiques anti-inflammatoires, généraux et locaux.

b) En dehors des poussées, la première place revient au renforcement musculaire par la gymnastique en cyphose.

c) Si celle-ci se révèle insuffisante, ou ne peut être pratiquée pour des raisons matérielles ou psychologiques, on prescrira le port d'un lombostat. Son type exact dépend de la morphologie du sujet, de ses occupations. Il doit être porté lors de l'effort physique et on lui associe dans la mesure du possible la gymnastique de musculature.

2°/ Quelles sont les indications du traitement chirurgical.

a) Chez l'adulte.

L'indication opératoire doit être portée uniquement en fonction du syndrome douloureux et non du degré de glissement. En effet, celui-ci n'est pas parallèle aux signes fonctionnels et ne progresse pas chez l'adulte. Il ne faut opérer que le malade souffrant beaucoup et non soulagé par un traitement médical correct et patient.

Quelle opération utiliser?

Elle doit être choisie en tenant compte des symptomes cliniques et des donnees de la myélographie pré-opératoire.

= Les FORMES LOMBALGIQUES PURES, avec absence de toute image de compression du sac dural ou des racines, sont justiciables de l'ARTHRODESE INTER-SOMATIQUE ANTERIEURE.

= Lorsqu'il existe,

soit des signes radiculaires définis avec ou sans signes neurologiques objectifs,

soit des images faisant évoquer une compression radiculaire sur la myélographie, on doit envisager un ABORD POSTERIEUR pour explorer les étages discaux sus et sous jacents au spondylolisthésis. Les racines que l'on suivra jusque dans les trous de conjugaison, et la saillie du rebord sacré. Il semble logique d'utiliser pour cette exploration LA LAMINECTOMIE enlevant la partie semi-mobile de l'arc postérieur avec nettoyage du tissu fibreux de la déhiscence isthmique.

A ce stade plusieurs attitudes sont possibles :

. Se borner à cette laminectomie, et ne pas faire de greffe est parfaitement justifié, si l'élément lombalgique est modéré ou absent. Cette attitude permet un lever précoce et ne compromet pas l'avenir en cas de rechutes douloureuses.

. Faire une arthrodèse postérieure type BOSSWORTH, si l'on veut immobiliser le rachis pour prévenir un glissement post-opératoire et immobiliser le segment rachidien douloureux. Mais nous avons vu que les arthrodèses postérieures ne répondent pas parfaitement à ce but.

. Il semble plus logique de proposer si l'on veut associer l'immobilisation par greffe, UNE GREFFE ANTERIEURE, soit dans le même temps, soit dans un deuxième temps après cicatrisation de l'abord postérieur.

. L'arthrodèse intersomatique postérieure serait évidemment théoriquement idéale, car elle permettrait dans le même temps operatoire de pratiquer l'exploration postérieure et l'arthrodèse. Mais nous manquons d'éléments pour apprécier sa valeur réelle.

Ces indications operatoires seront plus facilement portées chez les sujets jeunes, désireux de reprendre une activité et capables de coopérer à une rééducation correcte prolongée.

On doit être beaucoup plus sévère sur les indications chez les sujets âgés, porteurs d'autres lésions degénératives discales et arthrosiques, chez les victimes d'accident du travail et chez les malades anxieux, ou revendicateurs.

Il est du reste indispensable d'exposer les buts et les limites du traitement chirurgical et d'utiliser éventuellement les conseils d'un psychiâtre sur les motivations du malade.

b) Chez l'enfant.

L'indication opératoire est identique basée essentiellement sur l'intensité et la ténacité des douleurs. Cependant, l'indication de la laminectomie isolée est plus limitée car le risque de glissement secondaire semble plus élevé.

On peut discuter deux indications particulières :

- L'accentuation progressive d'un glissement qui pour certains auteurs peut constituer l'indication principale d'une intervention. La technique idéale est LA GREFFE INTERSOMATIQUE ANTERIEURE en l'absence de signes radiculaires et d'anomalies myélographiques. Elle s'oppose efficacement à la progression du glissement et ne compromet pas la croissance ultérieure.

- L'accentuation d'une scoliose sévère liée à un glissement asymétrique avec rotation, TOJNER (416).

oOo

CONCLUSIONS

CONCLUSIONS

Nous avons dépouillé les dossiers de 1114 cas de glissements antérieurs du rachis, observés dans le service du Professeur DE SEZE de 1953 à 1964. Nous éliminerons de ce travail l'étude de 29 spondylolisthésis cervicaux et de 358 cas de spondylolisthésis d'origine articulaire par inflexion articulaire arthrosique et affaissement isthmico-articulaire compliquant l'hyperlordose post-ménopausique.

Nous analyserons seulement 727 spondylolisthésis lombaire en restreignant notre étude aux formes secondaires à une spondylolyse, 699 cas ; à un étirement isthmique pur, 14 cas, ou à une aplasie articulaire sacrée, 14 cas.

I - DONNEES GENERALES.

FREQUENCE -

Les enquêtes s'accordent pour situer la fréquence de la spondylolyse dans la race blanche entre 5 et 8%, et celle du spondylolisthésis entre 2 et 5%.

SEXE -

Nous relevons 70% de cas masculins, sans doute en raison du rôle des traumatismes et de l'activité professionnelle en tant que cause déclenchante du syndrome douloureux.

AGE -

C'est durant la 3è, 4è et 5è décennies de la vie que s'extériorise le plus souvent le spondylolisthésis. Mais les limites extrêmes de notre série sont 6 et 78 ans. Les glissements importants et les spondylolisthésis par aplasie articulaire se rencontrent chez des individus nettement moins âgés que l'ensemble du groupe, 2è et 3è décennies.

SIEGE -

La répartition topographique des cas est la suivante :

- Dernière vertèbre lombaire 92,86% des cas, se répartissant en 85,96% sur L5, 6,31% sur L4 au dessus d'une sacralisation, et 0,69% sur L6 (6ème vertèbre en dessous de 5 vertèbres lombaires normales).

- Avant dernière lombaire L4 à sa place normale, 8,29%.

- Antepenultième vertèbre lombaire, L3 2,75% des cas.

LESIONS ASSOCIEES -

Nous avons relevé :

- 47 sacralisations (6,46%) et 19 lombalisations (2,61%) soit une incidence globale de 9,07% d'anomalies transitionnelles, légèrement plus élevée que chez le sujet normal.

- 179 spina bifida, 20,9% touchant 128 vertèbres, dont 54 spina bifida siègeant au même niveau qu'une spondylolyse L5. L'incidence du spina bifida est particulièrement élevée dans les spondylolisthésis par aplasie articulaire, 11 cas sur 14.

II - SIGNES CLINIQUES.

1/ 23 cas sur 727 étaient latents cliniquement, découverts par hasard chez des malades venus consulter pour toute autre chose qu'une lombalgie ou une sciatique.

2/ 704 cas sur 727 étaient douloureux, révélés par :

a) Une LOMBALGIE dans 634 cas.

Elle était isolée dans 255 cas. Elle s'accompagnait 248 fois d'une sciatique, 19 fois d'une cruralgie, 4 fois d'une névralgie fémoro-cutanée, 119 fois d'une douleur fessière ou crurale non systématisée, 9 fois d'une coccygodynie, 18 fois d'une irradiation iliaque, 6 fois d'une irradiation abdominale.

b) Une SCIATIQUE dans 312 cas, unilatérale 282, ou bilatérale 30. Il s'agissait d'une sciatique de topographie S1 dans 196 cas et L5 dans 116 cas. La sciatique s'accompagnait 124 fois d'un signe de Lasègue, et 75 fois de signes objectifs de souffrance radiculaire.

c) Une CRURALGIE dans 33 cas, dont 10 s'accompagnaient de signes objectifs.

d) 3 syndromes de pseudo-claudication intermittente.

e) Un syndrome de raideur musculaire indolore des membres inférieurs, du à une compression radiculaire terminale.

3/ L'examen clinique du rachis lombaire montrait une hyperlordose par cassure sacro-lombaire dans 133 cas, une dénivellation épineuse visible ou palpable dans 189 cas, un point douloureux épineux dans 211 cas.

III - SIGNES RADIOLOGIQUES.

1/ La série étudiée comporte :

- 15 lyses sans glissement, dont 1 étagée et 2 unilatérales,
- 593 glissements de degré I,
  110 glissements de degré II,
  6 glissements de degré III,
  3 glissements de degré IV,

Les glissements importants sont localisés sur la dernière vertèbre lombaire. Les glissements de L4 et L3 sont beaucoup plus modérés.

Nous avons relevé 178 fois le signe de l'empiètement sur 286 clichés de face antéro-postérieurs, centrés sur le rachis lombaire moyen.

2/ La lésion déterminant le glissement est la suivante :

a) 699 cas de lyse isthmique retrouvée sur les clichés de face, de profil ou de 3/4.

b) 14 cas d'étirement isthmique sans lyse.

c) 14 cas d'aplasie articulaire congénitale portant 13 fois sur S1 et 1 fois sur une vertèbre L5 sacralisée.

3/ Lésions associées.

a) Au niveau du rachis antérieur.

Il existe souvent une morphologie trapèzoïdale de L5 traduite par une baisse de l'indice lombaire. Cet aspect semble indépendant du degré de glissement sauf en ce qui concerne les cas de degré III et IV. Mais il s'agit alors de déformation secondaire au glissement

Nous trouvons 160 fois un arrondissement du coin sacré, et 87 fois une butée ostéophytique. Dans 94 cas, il existe une tendance au rétrolisthésis de la vertèbre sus-jacente au glissement.

b) Modifications discales.

Nous avons constaté 357 fois un pincement du disque sous-jacent, modéré dans 144 cas, important dans 213 cas; 48 fois, une altération du disque sus-jacent au glissement.

c) Au niveau de l'arc postérieur, nous relevons 37 fois un contact épineux lombaire inférieur et 150 fois, une arthrose des articulaires postérieures dont 57 cas chez des sujets de moins de 50 ans.

4/ Nous avons noté 93 cas de scoliose associée au spondylolisthésis, dont une très importante.

5/ Nous avons examiné 51 myélographies et 5 épidurographies.

a) La myélographie montre le passage du sac dural à distance de la vertèbre olisthésique, avec le plus souvent élargissement du sac à ce niveau. Nous avons retrouvé les anomalies suivantes :

- 4 images de protrusions étagées,
- 5 images de hernie discale vérifiées chirurgicalement et 2 de hernie discale non vérifiées.
- 2 arrêts complets et 2 arrêts incomplets en regard du sacrum.
- 6 rétrécissements en sablier du sac dural en regard de la lyse.
- 17 images d'anomalies radiculaires, 8 fois vérifiées chirurgicalement avec 3 hernies discales et 5 compressions radiculaires par un nodule fibreux isthmique.

b) L'épidurographie montre un remplissage de l'espace épidural rétro-corporéal au niveau de la vertèbre olisthésique dans 4 cas et une hernie discale.

IV - ETIOLOGIE.

1/ Les Spondylolisthésis par spondylolyse.

a) Les travaux de la littérature permettent d'aboutir à la conclusion suivante : Il n'a jamais été constaté de spondylolyse chez le foetus ou le nouveau né, ce qui infirme la théorie congenitale.

b) A part quelques cas exceptionnels, l'origine traumatique aiguë est exclue. Le traumatisme semble seulement extérioriser cliniquement la spondylolyse ou le spondylolisthésis ; 42,4% des cas de notre série.

c) La spondylolyse semble une malformation acquise, le plus souvent lors de l'enfance ou de l'adolescence.

= soit surtout par dysplasie osseuse d'origine à préciser. C'est dans ce cadre que peut jouer le facteur familial : 2 cas familiaux sur 727.

= soit par un processus proche de la fracture de fatigue.

d) Le spondylolisthésis lui est toujours acquis et complète inconstamment la spondylolyse.Nous avons observé 7 cas de progression du glissement.

V - EVOLUTION ET TRAITEMENT.

L'évolution clinique du spondylolisthésis est extrêmement irrégulière et imprévisible avec de fréquentes rechutes douloureuses, mais aussi des accalmies prolongées.

Le traitement médical comporte l'association des antalgiques, des infiltrations épidurales, du repos lors des poussées. Il faut surtout insister sur l'intérêt du renforcement de la musculature lombaire par la rééducation en cyphose et du port d'un lombostat en cas d'activité physique pénible.

Le traitement opératoire doit être réservé aux cas douloureux, rebelles et invalidants. Nous avons revu les dossiers de 72 malades opérés suivant les modalités suivantes :

1°) Cinq explorations par voie interlamaire retrouvant 4 hernies discales.

2°) 20 laminectomies avec exérèse de l'arc postérieur. Dans 14 cas il existait une compression radiculaire, due 4 fois à une hernie discale, 7 fois à un nodule fibreux isthmique, 3 fois à une compression par mise en tension sur le plateau vertébral sous-jacent au glissement. Sur 17 cas revus, les résultats sont bons ou très bons dans 10 cas, moyens dans 6 cas, mauvais dans 1 cas.

3°) 18 greffes postérieures.

Sur 16 cas revus, nous avons constaté 3 résultats bons ou très bons, 6 moyens, et 7 mauvais.

4°) 36 greffes antérieures qui ont donné 15 résultats bons ou très bons, 10 résultats moyens, et 5 échecs.

oOo

Vu, le Président de Thèse :
M. S. DE SEZE

Vu, le Doyen de la Fac...
M. G. BROUET

Vu et permis d'imprimer
Le Recteur de l'Académie de Paris
M. J. ROCHE

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1 - ADKINS, J.W.O.,
Spondylolisthésis.
"J. Bone Joint Surg." 1955, 37 B : 48-62.

2 - AHLGREN, S.A.,
Spontaneous healing of spondylolisthesis.
"Acta Orthop. Scand." 1959, 28 : 306-310.

3 - ALBEE, F.,
Spondylolisthesis.
"J. Bone Joint Surg." 1927, N°3 : 427-446.

4 - ALLBROOK, D.,
Mouvements of the lumbar spinal column.
"J. Bone Joint Surg." 1957, 39 B : 339.

5 - ALLEN, M.L., LINDEM, M.C.,
Significant roentgen findings in routine pre-employment examination of the lumbo-sacral spine.
"Amer. J. Surg." 1950, 80 : 762.

6 - ANDERSON, C.E.,
Spondylolisthesis following spine fusion.
"J. Bone Joint Surg." 1956, 38 A : 1142-1146.

7 - ANTHUBER, F.,
Spondylolysis und spondylolisthesis in ihrer Bedeutung sum Unfall.
Langenbecks Arch.KLin. Chir. 1960, 294 : 135-149.

8 - ARDEN, G.P.,
Spondylolisthesis with bilateral drop foot.
"Proc. Roy. Soc. Med." 1949, 42 : 601.

9 - ARIENTI, A.,
Un cas de glissement progressif dans le spondylolisthésis. (sans greffe)
"Acta Orthopedica. Belgica" 1958, 24 : 194-197.

10 - ASBURY, E.,
Spondylolisthesis with especial reference to the canda equina.
"J.A.M.A." 1927, 88 : 361-555.

11 - ASTIER, R.,
Spondylolyse révèlée 20 ans après un traumatisme.
"J. Radiol. Electrol." 1949, 30 : 686-687.

12 - AUFRANC, C.E., JONES, W.N., HARRIS, W.H.,
Traumatic spondylolisthesis.
"J. Amer. Med. Assoc." 1964, 187 : 666-670.

13 - AZEMA, M.A.,
Le spondylolisthésis.
Thèse Paris 1932.

14 - BACIU, D., STANCIULESCU, P., FILIPESCU, N.,
Contribution à l'étiopathogénie du spondylolisthésis.
"Acta Orthop. Belg." 1965, 31 : 86-91.

15 - BAILEY, W.,
Observations on the etiology and frequency of spondylolisthésis and its precursors.
"Radiology" 1947, 48 : 107-112.

16 - BAKER, D.M., Mc HOLLICK, W.,
Spondyloschisis and spondylolisthesis in children.
"J. Bone Joint Surg." 1956, 38 A : 933.

17 - BAKKE, S.N.,
Report of Nordisk kirurgisk silskabs.
Kongres. Goteborg 1937.

18 - BARDINE, C.A.,
Numeral vertebral variations in the human adult and embryo.
"Acta Surg." 1904, 25 : 497-519.

19 - BARIGAZZI, P.D.,
Spondilolisi e spondilolistesi.
"Arch. Chir. Orthop. Med." 1954, 20 : 384-399.

20 - BARR, J.S.,
Spondylolisthésis.
"J. Bone Joint Surg." 1955, 37 A : 878-880.

21 - BARRAND, B.,
Sur le spondylolisthésis.
Thèse Berne 1943-44, n° 3.

22 - BATTS, M.,
Etiology of spondylolisthesis.
"J. Bone Joint Surg." 1939, n° 4 : 879-884.

23 - BELLER, H.E.,
Spondylolysis and spondylolisthesis following low back fusions.
"Southern. Med. J." 1964, 57 : 783-786.

24 - BERAUD, Cl.,
Spondylolyse congenitale et spondylolyse métastatique.
"J. Radiol. Electr." 1951, 32 : 651.

25 - BERUTT , K.H.,
Konkordants spondylolisthesis.
"Z. Orthop." 1965, 99 : 507-509.

26 - BETTS, W.J.,
Posterior interbody for spondylolisthesis.
"J. Bone Joint Surg." 1965, 47 B : 593.

27 - BLUME, W.,
Ein Fall von Spondilolisthesis congenita.
"Zschr. Anat. Entw qesch." 1933, 101 : 719.

28 - BOCCHI, L.,
La rigidita articolari post traumatiche ; valutazionne medicho-legale.
38è Congrès SIOT, 1953.

29 - BONNEFOI,
Traitement des spondylolisthésis et de la spondylolyse par résecti de l'arc postérieur.
Thèse Lyon 1960.

30 - BORGMANN, F.,
Uber den einfluss der oberschenkle amputation auf spondylolyse und spondylolisthesis.
"Z. Orthop." 1963, 97 : 57-66.

31 - BORRONI, M., ZUCCH, I.V.,
Sull interruzione traumatica degli istmi vertebrali.
"Arch. Ortopedia" 1963, 76 : 311-321.

32 - BOSWORTH, D.M.,
Clothes-pin or inclusion graft for spondylolisthesis or laminal defects of the lumbar spine.
"Surg. Gyn. Obst." 1942, 75 : 593-598.

33 - BOSWORTH, D.M., FIELDING, J.W., DEMARESTH, BONAQUIST, M.,
Spondylolisthesis. A critical review of a consecutive series of cases treated by arthrodesis.
"J. Bone Joint Surg." 1955, 37 A : 766-786.

34 - BOSWORTH, D.M.,
Clothes-pin graft of the spine for spondylolisthesis and laminal defects.
"Amer. J. Surg." 1945, 67 : 61-67.

35 - BOUCHER, H.H.,
A method of spinal fusion.
"J. Bone Joint Surg." 1959, 41 B : 248-259.

36 - BOUVIER, A.,
Contribution à l'étude anatomo-topographique de la charnière lomb
sacrée : Le signe de l'empiètement dans le spondylolisthésis de L
Thèse Paris 1958, n° 532.

37 - BOWMAN, W.B.,
Spondylolisthésis, a common lumbo-sacral lesion.
"Amer. J. Roentgen." 1924, 11 : 223-228.

38 - BRAILSFORD, J.F.,
Spondylolisthesis.
"Brit. J. Radiol." 1933, 6 : 666-683.

39 - BRIGGS, H., KEATS, S.,
Laminectomy and foraminotomy with chips fusion. Operative treatme
for the relief of low back pain and sciatic pain associated with
spondylolisthésis.
"J. Bone Joint Surg." 1947, 29 : 328-334.

40 - BRECK, L.W., HILLSMANN, J.W., BASON, W.C.,
Lumbo-sacral roetgenograms of 450 consecutive applicants for hea-
vy work.
"Ann. of Surg." 1944, 120 : 88.

41 - BROCHER, J.E.W.,
L'étiologie du spondylolisthésis.
"J. Suisse Med." 1953, 83 : 788-790.

42 - BROCHER, J.E.W.,
Spondylolisthésis und Sakralisation traumatica.
"Zschr. Unfall Med." Zurich, 1943, 1 : 36.

43 - BROWN, D.B.,
One case of spondylolisthesis in pregnancy.
"J. Obst. Gyn. Brit. Emp." 1955, 62 : 603-604.

44 - BRUNELLI, G.,
Le spondylolisthésis.
"Minerva Medica" Turin 1964, 1 vol. 260p.

45 - BUFNOIR, SERRAY,
Femme atteinte de spondylosthèse.
"Bull. Soc. Obst." Paris 1899.

46 - BURCKHARDT, E.,
Spondylolisthésis.
"Schweiz. Med. Wschr." 1940, 70 : 1093-1101.

47 - BURNS, B.H.,
Operation for spondylolisthesis.
"Lancet" 1933, 224 : 1233.

48 - BUUS, C.E.P.,
On spondylolysis and spondylolisthésis.
"Acta Orthop. Scand." 1943, 1 : 14.

49 - CABITZA, A.,
Considerazione sopra un caso di echinococosi vertebrale con spo
dilolistesi.
"Arch. Orthop." 1959, 72 : 1135.

50 - CABRAS, G.,
Spondilolistesi.
"Chir. Organ. di. Movimento" 1946, 30 : 57-89.

51 - CALABRESE, A., FREBERGER, R.H.,
Acquired spondylolyse after spinal fusion.
"Radiology" 1963, 81 : 492.

52 - CAPENER, N.,
The origins of spondylolisthesis.
"Bull. Hosp. Jt Disease". 1960, 21 : 111-128.

53 - CAPENER, N.,
Spondylolisthésis.
"Brit. J. Surg." 1932, 19 : 374-386.

54 - CAUCHOIX, J.,
Spondylolisthésis.
"J. Hôp. Paris" 1954, 30, n°26 : 1647-1648.

55 - CEDELL, C.A.,
On the effect of laminectomy on back pain in spondylolisthesis.
"Acta Orthop. Scand." 1961, 31 : 130-134.

56 - CHANDLER, F.A.,
Lésions of isthmus of the laminae of the lower lumbar vertebrae
and their relation to spondylolisthesis.
"Surg. Gyn. Obst." Chicago 1931, 53 : 273.

57 - CHARLES, G.,
Fracture des isthmes vertèbraux lombaires.
Thèse Paris 1952.

58 - CHARRY, V.,
Spondylolisthésis avec spina bifida.
"Rev. Orthop." 1936, 23 : 245-249.

59 - CHIARI, H.,
Die Aetiologie und Genese der sogenannten Spondylolisthesis lum
sacralis.
"Zschr. Heilk. Wien" 1892, 13 : 199.

60 - CLOWARD, R.B.,
Lesions of the intervertebral disks and their treatment by inter-body fusion methods.
"Clin. Orthop." 1963, T 27 : 51-77.

61 - COLCHER, A.E., HURSH, A.M.W.,
Pre-employment low back x ray survey 1500 cases.
"Indust. Med. and Surg." 1952, 21 : 319-321.

62 - COLIN, C.F.,
Etude radiologique du spondylolisthesis de l'enfant.
Thèse Lyon 1951.

63 - COLONNA, P.C.,
Spondylolisthesis.
"J.A.M.A." 1954, 154 : 398-402.

64 - COMTE, OURADOU,.
Les spondylolisthésis.
Maroc Médical 1962.

65 - GONGDON, R.T.,
Spondylolisthésis and vertebral anomalies in skeletons of american aborigenes with clinical notes on spondylolisthesis.
"J. Bone Joint Surg." 1932, 14 : 511.

66 - COSTE, F., LE CHEVALLIER, P.L., CASTAIGNE, J.,
Les lyses isthmiques multiples.
"Rev. Rhum." 1961, 28 : 558-562.

67 - COZEN, L.,
The developpement origin of spondylolisthesis. Two cases reports.
"J. Bone Joint Surg." 1961, 43 A : 179-184.

68 - CREYSSEL, J., BONNET, J.,
Spondylolisthesis. Vissage par voie transpéritonéale.
Lyon Chir. 1950, 45 : 372.

69 - CREYSSEL, J., DEMOURGUES, MOUNIER-KUHN,
A propos de deux formes anatomiques peu fréquentes de spondylolysthésis.
"Lyon Chir." 1956, T 51 : 194-210.

70 - CUSHWAY, B.C., MAIER, R.J.,
Routine examination of spine for industrial employs.
"J.A.M.A." 1929, 92 : 702-704.

71 - DAHMEN, G.,
Ueber die beobachtung einer spondylolisthesis bei einen kleinkind.
"Z. Orthop." 1962, 96 : 89-92.

72 - DANDY, W.E.,
The treatment of spondylolisthesis.
"J. Amer. Med." 1945, 127 : 137-139.

73 - DANIS, A.,
L'opération de Wiltberger dans le spondylolisthesis.
"Acta Orthop. Belg." 1960, 26 : 201-213.

74 - DEBEYRE, J., DE SEZE, S., DENIS, A.,
Aspects chirurgicaux du spondylolisthésis lombo-sacré.
"Rev. Rhum." 1959, 26 : 497-511.

75 - DEBEYRE, J., GODLEVSKI, H.,
Spondylolisthésis L5-S1 avec compression des racines sacrées et incontinence des urines. Disparition complète des signes neurologiques après laminectomie de L5.
"Rev. Neurol." 1958, 99 : 301-306.

76 - DELAVALLADE,
Etude du spondylolisthésis.
Thèse Bordeaux 1931.

77 - DELCHEF, J.,
Le spondylolisthésis.
"Acta Chir. Belg." 1951, 50 : 374-379.

78 - DELCHEF, J.,
Réduction progressive d'un spondylolisthésis chez un enfant par la rachisynthèse lombo-sacrée.
"Acta Orthopedica Belgica" 1957, 23 : 34.

79 - DELFORGES, DEBEYRE,
Arthrodèse vertébrale intersomatique.
"Rev. Chir. Orthop." 1959, T 45 : 885-895.

80 - DE MARNEFFE,
Spondylolisthésis et résection de l'arc postérieur.
"Acta Orthopedica Belgica" 1959, 25 : 101-107.

81 - DESFOSSES et COLLEU,
Contribution à l'étude du spondylolisthésis.
"Rev. Orthop." 1925, 32 : 15.

82 - DIETRICH, P.,
Le spondylolisthesis est d'origine congénitale (5 cas).
"Rev. Chirur. Orthop." 1951, 37 : 501-502.

83 - DI LORENZO, M.,
Spondylolyse and spondylolisthesis. Present etiopathogenic views.
"Rass. Fisiopat. Chir." 1964, 36 : 445-496.

84 - DITTRICH, R.J.,
Lumbo-sacral spina bifida occulta.
"Surg.Gyn. Obst." 1931, 53 : 378-388.

85 - DOMMISSE, G.F.,
Lumbo-sacral interbody spinal fusion.
"J. Bone Joint Surg." 1959, 41 B : 87-95.

86 - DURIEU, J.,
Contribution à l'étude clinique et radiologique du spondylolisth.
Thèse Paris 1946.

87 - DURIEU, J., FETIVEAU, J., DE SEZE, S.,
Une nouvelle incidence pour l'analyse de face de certaines spondyloptoses très accentuées.
"Rev. Rhum." 1950, 17 : 520-524.

88 - DURIEU, J.,
Glissements vertèbraux lombaires et lombalgies.
"J. Med." Paris 1953, 73 : 340-348.

89 - DURIEU, J.,
Les glissements vertèbraux de la région lombaire.
"Rev. Kinésith." 1960, 72 : 5-12.

90 - DURIEU, J.,
Le spondylolisthésis de la charnière lombo-sacrée.
"Rev. Rhum." 1953, 20 : 723-728.

91 - EDGREN, W., VAINIO, S.,
Osteochondrosis juvenalis lumbalis.
"Acta Chir. Scand." Supp. 227.

92 - ESHOUGUES,J.D; FERRAND, J.,
Le traitement moderne du spondylolisthésis.
Entretiens Bichat, Exp. Scient. 1958.

93 - ESHOUGUES,J.D; FERRAND, J.,
Vues nouvelles sur le traitement du spondylolisthésis.
Algérie méd. 1958, 62 : 117-127.

94 - FABRE, R.L.,
Contribution de la myélographie par substance hydro-soluble à l'étude des spondylolisthésis.
"M.D.M.C.D.S." 1963 Paris.

95 - FAHRNI, N.H., TRUEMAN, E.T.,
Comparative radiological study of the spines of a primitive population with North Americans and Nothern Europeans.
"J. Bone Joint Surg." 1965, 47 B : 552-555.

96 - FALDINI, G.,
Osservazioni cliniche e radiografiche sopra la spondilolistesi e la spondilolisi.
"Chir. Org. Movim." Bologna 1928, 12 : 545.

97 - FARABEUF, M.,
Communication orale sur la spondylolisthèse.
"Bull. Soc. Chir." Paris 1885, II : 413-418.

98 - FARIN, I., SPIRA, E.,
The spinal fusion our technique and its evaluation.
"Acta Orthop. Scand." 1965, 36 : 265-273.

99 - FAUGERON, P.,
Spondyloptosis lombo-sacré.
"Rev. Chir. Orthop." 1951, 37 : 504-506.

100 - FAULONG, L.,
De la fréquence des spondylolyses traumatiques avec spondylolisthésis passé inaperçu, leur difficulté de diagnostic.
"Rev. Rhum." 1946, 13 : 8-12.

101 - FAULONG, L.,
Spondylolisthésis par spondylite mélitococcique.
"Rev. Rhum." 1951, 15 : 40-42.

102 - FERGUSON,
Meeting New York Academy of Medecine 1937.

103 - FERRAND, J., PEGULLO,
A propos du traitement chirurgical du spondylolisthésis.
"Afr. Franc. Chir." 1957, 15 : 75-77.

104 - FERRE,
A propos d'un cas de spondylolisthésis.
"Prov. Med." Paris 1909, XXII : 486.

105 - FICOLA, F.,
Le spondilolistesi traumatiche.
"Atti. SOTIMI" 1958, 3 : 90-92.

106 - FITCH, R.R.,
Subluxation of the lumbo-sacral joint as a cause of paraplegia. Report of a case. Recovery after manipulation.
"Amer. J. Orthop. Surg." X 587 : 1912-1913.

107 - FLORIO, L.,
Phylogenetic considerations on spondylolysthesis.
"Arch. Putti" 1965, 20 : 384-393.

108 - FRANCILLON, M.R.,
Hérédité et constitution dans le spondylolisthésis.
"J. Suisse Med." 1946, 76 : 141.

109 - FRANCILLON, M.R.,
Spondylolisthesis und spondylose bei jugendlichen.
"Medizinische, Stuttgart 1953"

110 - FRANCILLON; M.R.,
Spondylolisthesis und Unfall.
Schweiz. Med. Wschr. 1950, 80 nº 47.

111 - FRIBERG, S.,
Studies on spondylolisthesis.
"Acta Chir. Scand." 1939, 82 supp. 55.

112 - FRIEDMANN, M.M., FISCHER, F.J., DEMARK, R.E.,
Lumbosacral roentgenograms of one hundred soldiers. A control study.
"Amer. J. Roentg." 1946, 55 : 592.

113 - GALLUCIO, A.C.,
Spondylolisthesis. A general consideration with emphasis on radiologic aspects.
"Radiology" 1944, 42 : 143-158.

114 - GARLAND, J.H., THOMAS, S.F.,
Criteria for more accurate diagnosis of true anterior slip of the involved vertebral segment.
"Amer. J. Roentg." 1946, 55 : 275-291.

115 - GARLAND, L.H., THOMAS, S.F.,
Spondylolisthésis.
"Amer. J. Roentg." 1946, 55 : 275.

116 - GEORGE, E.M.,
Spondylolisthesis.
"Surg. Gyn. Obst." 1939, 68 : 774-781.

117 - GJESDING, M.H.,
Osteoplastic anterior fusion of the lower lumbar-spine.
"Acta Orthop. Scand." 1951, 20 : 200.

118 - GHORMLEY, R.K., HOFFMAN, H.,
Fractures of vertebral process.
"Proc. Staff Mayo Clinic" 1942, 17 : 17-19.

119 - GILES, R.E.,
Vertebral anomalies.
"Radiology" 1931, 17 : 1262-1266.

120 - GILL, G.G., MANNING, J.G., WHITE,
Surgical treatment of spondylolisthesis without spine fusion. Excision of the loose lamina with decompression of the nerve roots.
"J. Bone Joint Surg." 1955, 37 A : 493-520.

121 - GILL, G.G., MANNING, J.G., WHITE, H.L.,
Mechanisme of nerve-root compression and irritation in backache.
"Clin. Orthop." Lippincott, Philadelpha 1955.

122 - GILL, G.G., WHITE, H.L.,
Surgical treatment of spondylolisthesis without spine fusion.
"Acta Orthop. Scand." 1965, Supp. 85.

123 - GIUNTOLI, L., GUARESCHI, B.,
Il problema medicolegale della spondilolistesi del quadro radiologica.
"Radiol. Med." 1962, 48 : 833-860.

124 - GLORIEUX, P.,
Le spondylolisthésis traumatique.
"J. Belge Radiol." 1956, 39 : 272-287.

125 - GLORIEUX P., ROEDERER, C.,
La spondylolyse.
Paris 1937. Masson.

126 - GOLDWAIT, J.E.,
The lumbo-sacral articulation. An explanation of many cases of lumbago, sciatica and paraplegia.
"Boston Med. and Surg." 1911, Vol. 164 : 365-372.

127 - GOURDON, J.,
Le spondylolisthésis, ses causes, son traitement.
"J. Med. Bordeaux" 1929, 7 : 187-200.

128 - GOURDON, J.,
Spondylolisthésis d'origine traumatique.
"J. Med. Bordeaux" 1933.

129 - GRASSBERGER, A., SLYSS, R.,
Nucleographie bei Wirbelverschibungen.
"J. Orthop." 1958, 90 : 50-54.

130 - GRIMM, H.P.,
Beobachtengen zur spondylolyse und spondylolisthesis bei kinderen und jungendlichen.
"Helv. Pood. Acta." 1962, 17 : 441-443.

131 - GUILLEMINET, M.,
Greffe para-épineuse pour spondylolisthésis chez un enfant de 11 ans.
"Rev. Orthop." 1930, 23 : 385.

132 - GUILLEMINET, M.,
Observations de spondylolisthésis.
"Rev. Rhum." 1941, 10 : 654-655.

133 - GUILLEMINET, M.,
Le spondylolisthésis.
"Rev. Orthop." 1936, 23 : 385-440.

134 - GUILLEMINET, M., LACOUR, R.,
A propos du spondylolisthésis.
"Acta Chir. Belg." 1951, 43 : 370-371.

135 - GUILLEMINET, M., LACOUR, R.,
Sur la nature du spondylolisthésis.
"Presse Méd." 1951, 59 : 101-102.

136 - GUILLEMINET, M., LATARGET,
Spondylolisthésis et spondylolyse.
"Lyon Chir." 1936, 33 : 371-384.

137 - GUILLEMINET, M., PICAULT,
Résultats anciens de spondylolisthésis de L5 traités par arthrodèse ilio-lombaire.
"Lyon Chir." 1959, T 55 : 284-286.

138 - GUILLEMINET, M., PICAULT,
Le traitement des formes douloureuses du spondylolisthésis et de la spondylolyse par la résection de l'arc postérieur.
"Lyon Chir." 1961, T 57 : 255-257.

139 - GUNTZ, EDUARD, SCHLUTER, K.,
Dysplasia of the neural arch and its clinical manifestation. (Spondylolisthesis).
"Clin. Orthop." 1956, 8 : 71-90.

140 - HADLEY, L.A.,
Fatigue fracture of fifth lumbar neural arch.
"Clinical Orthop." 1953, 16 : 110-113.

141 - HADLEY, L.A.,
Studies on spondylolisthesis.
"Amer. J. Roentg." 1954, 71 : 448-455.

142 - HADLEY, L.A.,
Bony passes projecting into the spinal opposite a break in the neural arch of the fifth lumbar vertebrae.
"J. Bone Joint Surg." 1955, 37 A : 787-797.

143 - HADLEY, L.A.,
Stress fracture with spondylolysis.
"Amer. J. Roentg." 1963, 1258-1262.

144 - HAESSIER, P.,
Un cas de spondylolisthesis essentiel.
"J. Radiol. Electr." 1948, 29 : 151.

145 - HAMMERBECK, W.,
Synchondrose der rechten Bogenwurzel und linkseitige spondylosis interarticularis.
"Eschr. Roentg." 1945, 64 : 72.

146 - HAMMERBECK, W.,
Angeborène spaltbildung an den Bogenwurzel de unten Leudenwirbels.
"Fortschr. a.d.q. Roentg." 1935, 54 ; 2.

147 - HAMMOND, G., HAGGERT, G.E.,
Review of seventy three cases of spondylolisthesis treated by arthrodesis.
"J.A.M.A." 1957, 163 : 175-180.

148 - HAMMOND, G., WISE, R.E., HAGUART, G.E.,
Spondylolisthesis, a review of seventy three patients treated by arthrodesis of the spine.
"J. Bone Joint Surg." 1957, 39 A : 227.

149 - HARBITZ, H.F.,
262 squelettes de Norvégiens et lappons.
"Nord Med." 1940, 5 : 392.

150 - HARMON, P.H., ABEL, M.S.,
Corrélation of multiple objective diagnostic methods in Lower lumbar-disk disease.
"Clinical Orthop." 1963, 28 : 137.

151 - HARRIS, R.I.,
Spondylolisthesis.
"Ann. Roy. Coll. Surg. Eng." 1961, 8 : 259-297.

152 - HARRIS, R.I., WILEY, J.J.,
Acquired spondylolysis as a sequel to spine fusion.
"J. Bone Joint Surg." 1963, 45 A : 1159-1170.

153 - HARTLEY, J.B.,
Exhaustion fracture of spine : preliminary report on one case.
"Brit. J. Radiol." 1943, 16 : 348-350.

154 - HARTMANN, G.,
Never fall von spondylolisthesis.
"Monatsschrift fur Gebunt skunde und Franenkrank heiten, 25 : 465.

155 - HASEBE, K.,
Die Wirbelsaüle der Japaner.
"Zeitschr. Morphol. Anthrop." 1912, 15 : 259-380.

156 - HAUBERG, G., SCHLUTER, K.,
Comment faut-il soigner le spondylolisthesis.
"Chir." 1956, 27 : 403-408.

157 - HAYEK, H.,
Uber spondylolysis.
"Zentralbl. Gynoek." 1928, 52 : 2511-2514.

158 - HELLSTROM, J.,
Zur kenntnis der operativen Behandlung von Spondylolisthesis.
"Acta Orthop. Scand." 1936, 7 : 143-175.

159 - HENSCHEN, C.,
Operation der spondylolisthesis durch trans-abdominelle lumbosacrale Verschraubung und zusätzliche transplantative Spanversteifung.
"Acta Helvet. Med." 1942, 9 : 25.

160 - HERBINIAUX, G.,
Traité sur divers accouchements laborieux.
Bruxelles 1782, 257-260.

161 - HERRGOTT, F.J.,
Spondylizène et spondylolisthésis.
"Ann. Gyn." 1883, 19 : 321.

162 - HERSOG, R.,
Le spondylolisthesis après étude des symptomes discaux, maladie ou découverte radiologique.
"Med. Klin." 54 : 1057-1058.

163 - HIBBS, R.A., SWIFT, W.E.,
Development abnormalities at the lumbosacral juncture causing pain and disability. Report of 147 patients treated by the spine fusion operation.
"Surg. Gyn. Obts." Chicago 1929, 48 : 604.

164 - HITCHCOCK, H.H.,
Spondylolisthésis, observations on its development progression and genesis.
"J. Bone Joint Surg." 1940, 22 : 1-16.

165 - HOLMQUIST, B.,
Spondylolisthesis with ischias.
"Acta Orthop. Scand." 1959, 29 : 168.

166 - HONIG, H.,
Spondylolisthésis.
"Med. Klin." 1953, 48 : 857-959.

167 - HOWORTH, B.,
Lowbackache and sciatica: results of surgical treatment.
"J. Bone Joint Surg." 1964, 46 A : 1485-1519.

168 - HUBENY, M.J.,
Oblique projection in examination of the lumbar spine.
"Radiology" 1931, 16 : 720-724.

169 - HUET, M.J.A.,
A propos de l'hyperlaxité ligamentaire, les algies des spondylolisthésis lombo-sacrés et leur traitement.
"Rev. Rhum." 1943, 6 : 69-71.

170 - HULBERT, N.G.,
Spondylolisthésis with canda equina lesion.
"Proc. Roy. Soc. Med." 1948, 41-97.

171 - IDELBERGER, K., PIA, H.W.,
Wurzel und kandaschädigungen bei der spondylolisthesis und ihre Bedentung.
"Z. Orthop." 1957, 89 : 73-82.

172 - INGEBRITSEN, R.,
Indications for anteroperitoneal fusion in the treatment of spondylolisthesis.
"Acta Scand. Chir." 1953, 105 : 172-182.

173 - IULA, G., SAGGESSE, V.,
Le fratture isolate del segmento interarticulare dell arco vertebrale.
"Atti SOTIMI" 1960, 5 : 74-78.

174 - IVERSON, R.M.,
Pre-emplyment roentgenograms of the lower dorsal and lumbosacral spine in young men.
Minesota. Med. 1956, 39 : 771-774.

175 - JAMES, A., NISBET, N.W.,
Posterior inter-vertebral fusion of the lumbar spine.
"J. Bone Joint Surg." 1953, 35 B : 181.

176 - JAROSCHY, W.,
Spondylolisthesis lumbo-sacralis.
"Bruns'Beitr. Klin. Chir." Berlin 1926, 138 : 428.

177 - JASLOW, I.A.,
Intercorporeal bone graft in spinal fusion after disc removal.
"Surg. Gyn. Obst." 1946, 82 n°2 : 215-218.

178 - JENKINS, J.A.,
Spondylolisthésis.
"Brit. J. Surg." 1936, 24 : 80-85.

179 - JENTZER, A.,
L'opération du spondylolisthésis par voie directe.
"Rev. Med. Suisse Rom." 1948, 68 : 211.

180 - JONES, P.H., SOVE, J.G.,
Tight filum terminale.
"A.M.A." Arch. Surg. 1956, 73 : 556-566.

181 - JORRO, P.,
Traitement médical du spondylolisthésis.
Thèse Paris 1958.

182 - JOURNIAC, H.,
Contribution à l'étude du spondylolisthésis.
Thèse Montpellier 1955.

183 - JUNGE, H., KUHL, P.,
Présence et interprétation des symptomes nerveux dans le spondylolisthésis lombaire et conclusions en vue d'un traitement opératoire.
"Bruns'Beitr. Klin, Chir." 1956, 193 : 39-58.

184 - JUNGHANNS, H.,
Spondylolisthesis ohne Spalt im Zwischen-gelenkstük.
"Arch. Orthop. Unfall Chir. München" 1930, 29 : 118.

185 - KELLER, E.,
Spondylolisthesis der Kreuzbeinwirbels.
Chir. 1937, 9 : 216-220.

186 - KELLOG, S., SPEED,
Spondylolisthesis. Treatment by anterior bone graft.
"Arch. Surg." 1938, 37 : 175-189.

187 - KIERULF, E.,
Spondylolysis, spondylolisthesis.
"Acta Radiol." 1951, 36 : 253.

188 - KILLIAN, H.F.,
De spondilolistesi gravissimae pelvangustiae causa nuper detecta.
"Bonnae. Litt. c" Georgio 1854.

189 - KING, A.B., BAKER, D.R., Mc HOLICK, N.J.,
Another approach to the treatment of spondylolisthesis and spondyloschisis.
"Clinical Orthop." 1957, T 10 : 257-268.

190 - KLEINBERG, S.,
Low back and sciatica secondary to a strain in prespondylolisthesis of the fourth and fifth lumbar vertebrae. Report of a case.
"Ann. J. Surg." 1939, 45 : 584-586.

191 - KLEINBERG, S.,
Prespondylolisthesis, its roetgenographic appearance and clinical significance.
"J. Bone Joint Surg." 1933, 15 : 872.

192 - KLEINBERG, S.,
Spondylolisthesis and prespondilolisthesis.
"Arch. Surg." 1933, 27 : 565.

193 - KLEINBERG, S., BURMAN, N.S.,
Spondylolisthesis report of three cases in adults with foward deplacement of the vertebrae below the level of the laminar defec
"J. Bone Joint Surg." 1942, 24 : 899-906.

194 - KLEINBERG, S., SAMUEL,
Spondylolisthesis in an infant.
"J. Bone Joint Surg." 1934, 16 : 441-445.

195 - KLENERMAN, L.,
Posterior spinal fusion in spondylolisthesis.
"J. Bone Joint Surg." 1962, 44 B ; 637-641.

196 - KNIGHT, G.,
Paraspine acrylic inlay.
"Lancet" 1959, 2 : 144-149.

197 - LACHAPELLE, A.P.,
Etude anatomo-radiologique d'une spondylolyse bilatérale de L5.
"J. Radiol. Electrol." 1951, 7.8 : 569-573.

198 - LACHAPELLE, A.P.,
La spondylolyse est-elle traumatique ?
"J. Radiol. Electrol." 1949, 30 : 80.

199 - LACHAPELLE, A.P.,
Spondylolyse bilatérale de L5 chez une fillette de 11 ans.
"J. Radiol. Electrol." 1948, 29 : 671-672-948.

200 - LACHAPELLE, A.P., LAGARDE, C.,
De la spondylolyse (Etude radioclinique de 93 observations personnelles).
"J. Radiol. Electrol." 1951, 56 : 453-465.

201 - LACHERETZ, M.,
Un cas de spondylolisthesis traité par la technique de Gill.
"Acta Orthop. Belgica" 1957, 23 : 256-259.

202 - LAFORD, G.,
Spondylolisthésis.
Canadian Orthop. Assoc. J. Bone Joint Surg. 1959, 41 B : 880.

203 - LAMBERT, R.G., BILLINGS, B.L.,
Traumatic spondylolisthesis.
Annual Meeting western Orthop. Assoc. Coronado, California 1960.

204 - LAMBL, D.,
Zehn Thesen über Spondylolisthesis.
"Zbl. Gynäk. 1885, 9 : 250.

205 - LANE, W.A.,
Case of spondylolisthesis associated with progressive paraplegia.
Laminectomy.
"Lancet" 1893, I : 991.

206 - LANE, W.A.,
Some of the changes which are produced by pressurein the lower part of the spinal column, spondylolisthesis, deplacement backward of the fifth lumbar.
"Trans. Path. Soc. London" 1885, 36 : 364-378.

207 - LANGE, M.,
Espondylolisthesis.
"Rev. Orthop. Trauma." 1957, 2 : 1-9.

208 - LANGENDROF, G.,
Ueber Spondylolisthesis bei Kindern und Jugendlichen.
"Zschr. Orthop." 1953, 83 : 548.

209 - LANIER, R.R.,
The presacral vertebrae of americans white and negro males.
"Amer. J. Physic." 1939, 25 :341.

210 - LARCHER,F.,
Beitrag zur Entwicklung der Lendenwirbelsäule beim Menschen.
Thèse Zurich 1947.

211 - LAURENT, L.E.,
Experiences with operative treatment of spondylolisthesis.
"Acta Orthop. Scand." 1959, 29 : 168-169.

212 - LAURENT, L.E.,
Spondylolisthésis. A study of 53 cases treated by spine fusion and 32 cases treated by laminectomy.
"Acta Orthop. Scand. Supp." 1958, 35 : 45p.

213 - LAURENT, L.E., LINOLA, S.,
Spondylolisthésis in children and adolescents.
"Acta Orthop. Scand." 1961, 31 : 45-64.

214 - LECHEVALLIER, P.L., CASTAIGNE, J.,
Le spondylolisthésis et la lyse isthmique.
"Rev. Med. Tours" 1963, 4 : 623-640.

215 - LE DOUBLE, A.F.,
Traité des variations de la colonne vertébrale de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique.
Vigot Frères, Paris 1912, 310.

216 - LEIKKONEN, O.,
Subtotal spondylolisthesis with cauda equina syndrome and disc protrusion treated with double graft fusion.
"Ann. Chir. Gyn. Fenn." 1963, 52 : 654-658.

217 - LEMBREZ, J.A.,
Contribution à l'étude du spondylolisthésis.
Thèse Bordeaux 1928-1929.

218 - LEMPEREUR, L.,
26 cas de spondylolisthésis infantile.
"Mémoire Acad. Chir." Paris 1965, 91 : 127.

219 - LERNER, H.H., GAZIN, M.D.,
Interarticular isthmus hiatus. Spondylolysis.
"Radiology" 1946, 46 : 573-578.

220 - LIECHTI, A.,
Die Röntgendiagnostik der Wirbelsäule.
"Springer" Wien 1948.

221 - LIPPENS, A.,
Hierolistesis et spondylolisthesis traumatique.
Presse Médicale 1934, 18 : 31.

222 - LISSNER, J.,
Spondylolisthèse der Halswirbelsaule.
"Fortschr. Rontgenstr." 1956, 84 : 626-628.

223 - LICHTOR, A.,
Spondylolysis and Trauma.
"Amer. J. Surg." 1958, 95 : 466-468.

224 - LOMBARD, P.,
Dans le spondylolisthésis, l'intervention chirurgicale est-elle vraiment justifiée ?
Revue de Chirurgie Orthop. 1953, 39 : 107-110.

225 - LONGUET,
Spondylolisthésis.
"Encyclopédie médico-chirurgicale" 1953, 15 : 385-410.

226 - LOUYOT, P.,
Considérations sur la lyse isthmique lombaire et ses conséquences.
La Clinique, 1960, 55 : 363-368.

227 - LOUYOT, P., WAUTHIER, M.T., REMY, M.,
Pathologie disco-vertébrale et traumatique.
"Rev. Rhum." 1956, 23 : 387-418.

228 - LOUYOT, P., GIRAULT, MALRAISON,
Le rachis des arrimeurs.
"Rev. Rhum." 1956, 23 : 282-290.

229 - LUSSKIN, R.,
Pain Patterns in spondylolisthésis.
"Clinical Orthop." 1965, 40 : 123-136.

230 - MACCORDICK, A.H., NUTTER, J.A.,
Traumatic spondylolisthésis following the fracture of a congenitally deficient fifth lumbar vertebrae.
"Amer. J. Orthop." 1912, X : 214.

231 - MACNAB, I.,
Spondylolisthésis with an intact neural arch. The so called pseudo spondylolisthésis.
"J. Bone Joint Surg." 1950, 32 B : 325-333.

232 - MAIGNE, P.,
Contribution à l'étude du spondylolisthésis d'origine articulaire localisé à la région lombaire.
Thèse Paris 1950, n° 288.

233 - MALL, F.P.,
On ossification centers in human embryos less than one hundred days old.
"Amer. J. Anatomy" 1906, 5 : 433-458.

234 - MALLET GUY, P.,
Cas extrêmes de spondylolisthésis.
"Lyon Chir." 1953, 48 : 626-628.

235 - MANZI, A.,
La spondylolistesi nell'eta infantile e giovanile.
"Chir. Org. Movimiento" 1960, 48 : 509-520.

236 - MANZOTTI, G.F., CASTELLARD, A.M.,
Mal perforante plantare in spondilolistesi della V lombare.
"Minerva Ortop." 1963, 14 : 451-454.

237 - MARCHAND, PICARD,
Double spondylolisthesis.
"Montpellier Médical" n° 10, 1956.

238 - MARCHIANO, G.,
Studio radiologica del l'istmo vertebrale causi de ragioni medico legale sulla spondilolisi con o senza spondilolistesi.
"Giora. Med. Milano" 1956, 106 : 722.

239 - MARGO, P.,
Spondylolisthésis and spondylolysis.
Clinico statistical on 589 cases over a thirteen year period.
"Southern Med. J." 1960, 53 : 1096-1100.

240 - MARIQUE, P.,
Sur la mobilité du spondylolisthésis.
"Rev. Chir. Orthop." 1953, 39 : 287.

241 - MARIQUE, P.,
Spondylolyse. Fracture des articulaires et spondylolisthésis.
"Acta Orthop. Belgica" 1950, 16 : 332-352.

242 - MARIQUE, P., LAURENT, Y.,
Spondylolyse de la cinquième lombaire chez deux frères.
"J. Radiol. Electrol." 1953, 34 : 497-499.

243 - MARIQUE, P., LAURENT, Y., LEFEBVRE, VAN GAVER, VAN HOUE,
Le spondylolisthésis.
"Acta Chir. Belg." 1951, 76 P : 89.

244 - MARMOR, L., BECHTOL, C.O.,
Spondylolisthésis complete slip following the Gill procedure.
"J. Bone Joint Surg." 1961, 43 A : 1068-1069.

245 - MARTIN, J.P.,
Problème du spondylolisthésis.
"Rev. Prat." 1963, T 13 : 1601-1608.

246 - Mc MASTER, P.E., DULA, F.M.,
Prespondylolisthésis. A study of 25 cases.
"U.S. Navy Med. Bull." 1946. 46 : 1077-1082.

247 - MATHIEU, P., DEMIRLEAU,
Traitement chirurgical du spondylolisthésis douloureux.
"Rev. Orthop." 1936, 23 : 352.

248 - MELAMED, A.,
Spondylolysis and spondylolisthésis are not congenital.
"Wisconsin. Med. J." 1965, 64 : 130-133.

249 - MERCER, W.,
Spondylolisthésis with description of new method of operative treatment and notes of ten cases.
"Edinbourg Med. J." 1936, 43 : 545.

250 - MERLE D'AUBIGNE, R.,
Traitement du spondylolisthésis par résection de l'arc postérieu
"Mém. Acad. Chir." 1958, 84 : 22-23.

251 - MERLE D'AUBIGNE, R.,
Traitement chirurgical du spondylolisthésis.
"Acta Chir. Belg." 1951, 50 : 367-369.

252 - MERLE D'AUBIGNE, R.,
Arthrodèses par voie transpéritonéale pour le traitement des spondylolyses et spondylolisthésis de la cinquième lombaire.
"Mém. Acad. Chir." 1952, 78 : 210-219.

253 - MERLE D'AUBIGNE, R., CAUCHOIX, J., RAMADIER,
L'arthrodèse lombo-sacrée dans le traitement des lombo-sciatiques et des spondylolisthésis de L5.
"Sem. Hôp. Paris" 1949, 25 : 1145-1154.

254 - MERLE D'AUBIGNE, R., CAUCHOIX, J., FAULONG,
L'arthrodèse par voie antérieure transpéritonéale dans la cure du spondylolisthésis.
"Rev. Orthop." 1950, 36 : 490.

255 - MERLE D'AUBIGNE, R., GERARD, Y.,
Sur le traitement chirurgical du spondylolisthésis.
"Rev. Chir. Orthop." 1959, 45 : 836-854.

256 - MESCHAN, I.,
A radiographic study of spondylolisthesis with special reference to stability deformations.
"Radiology" 1946, 47 : 249.

257 - MESCHAN, I.,
Spondylolisthesis.
"Amer. J. Roetgen." 1945, 53 : 230-243.

258 - METGE, M.,
A propos d'un cas de spondylolisthésis reconnu comme affection traumatique.
"Arch. des maladies professionnelles" 1955, 16 : 480.

259 - MEYER, G.,
Un cas curieux de spondylolisthésis juvénile indolore.
"Rev. Méd. Suisse Romanche" 1953, 53 : 777.

260 - MEYER, H.,
Spondylolisthésis und Unfall.
"Arch. Orthop. Unfall Chir." 1931, 29 : 109-107.

261 - MEYER, BURGDORFF, H.,
Unter surchungen uber das Wirbelgleiten.
1931, Leipzig Georg Thieme.

262 - MEYER BURGDORFF, H., SANDMAN, H.,
Die Bedentung der präsacralen bandscheibe fur die spondylolisthesis.
"D. Zschr. Chir." 1935, 245 : 173.

263 - MEYERDING, H.,
Diagnosis and roetgenologic evidence in spondylolisthesis.
"Radiology" 1933, 20 : 108-120

264 - MEYERDING, H.W.,
Spondylolisthésis : Surgical treatment and results.
"J. Bone Joint Surg." 1943, 25 : 65-77.

265 - MEYERDING, H.W.,
Low backache and sciatic pain associated with spondylolisthesis and protruded intervertebral disc.
"J. Bone Joint Surg." 1941, 23 : 461-470.

266 - MEYERDING, H.W.,
The spondylolisthésis.
"J. Intern. Coll. Surg." 1956, 26 : 566-591.

267 - MEYERDING, H.W.,
Spondylolisthésis.
"Surg. Gyn. Obst." 1932, 54 : 371-377.

268 - MEYERDING, H.W.,
Spondylolisthesis as an etiologic factor in backache.
"J.A.M.A." 1938, 111 : 1971.

269 - MEYERDING, H.W., BAKER, G.S.,
Spondylolisthésis with protrusion of intervertebral disc and hypertrophied ligament flavum associated with multiple loose bodie
"Proc. Staff. Meet. Mayo Clin." 1939, 14 : 801-806.

270 - MILSON, C., WISHART, P.,
Spondylolisthésis. A radiological survey of 118 cases.
"New Zealand Med. J." 1961, 60 : 306-310.

271 - MITCHELL, GAG,
The radiographic appearances in spondylolisthesis.
"British J. Radiol." 1933, 6 : 512.

272 - MOCQUOT, S., HERBERT, S.,
Spondylolisthésis latent chez un homme atteint d'arthrite déformante de la hanche.
"Rev. Orthop." 1934, 20 : 518-530.

273 - MONATERI, P.C.,
Considerazione clinici radiologiche su un caso di sacralizzazion della V lombare, asciata a spondilolisthesi. della IV lombare.
"Minerva Medica" 1952, 43 : 367-373.

274 - MORANDI, G.,
Contributo alla genesi della spondilolistesi interarticulare congenita.
"Chir. Org. Mov." 1947, 31 : 332-346.

275 - MORETON, R.D.,
Radiologic considerations in preplacement examination of the lumbar spine.
"Radiology" 1954, 63 : 667.

276 - MORETON, R.D.,
Spondylolysis.
"J.A.M.A." 1966, 195 : 671-674.

277 - MORSIER, G., ALPHONSE, P.,
Semiologie et pathogénie des troubles neurologiques dans le spondylolisthésis. A propos d'un cas de discopathie traumatique avec spondylolisthésis.
"J. Suisse Med." 1944, 74 : 781.

278 - MOSIMANN, P.,
Die Histologie der spondylolyse.
"Arch. fün Orthop. und Unfall Chir." 1961, 53 : 264.

279 - MOTTA, A.,
Spondilolistesi istmica della 4 lombare secondaria a spondilolisi peduncolare della 5 lombare.
"Clinica Ortopedica" 1957, 95.

280 - MULLER, D.,
Données de la myélographie gazeuse dans le spondylolisthésis. Contribution pathogénique.
"Radiol. Diag." 1963, 4 : 547-553.

281 - MOUCHET, A., ROLDERER, C.,
Le spondylolisthesis.
"Presse Médicale" 1931, 39 : 569-574.

282 - MUTCH, J., WALMSLEY, R.,
The etiology of cleft vertebral arch in spondylolisthesis.
"Lancet" 1956, 270 : 74-77.

283 - NASSIM, R., BURROWS, H.J.,
Modern trends in diseases of the vertebral column.
"New York, Paul B. Hoeber" 1958, 8 : 271.

284 - NATHAN, H.,
Spondylolysis. Its anatomy and mechanism of development.
"J. Bone Joint Surg." 1959, 41 A : 303-320

285 - NEUGEBAUER, F.L.,
Spondylolisthésis et spondylizème. Résumé de recherches littéraires et personnelles depuis 1880 jusqu'en 1892.
Paris, G. Steinheil 1892.

286 - NEUGEBAUER, H.,
Spondylolisthèse und Dornfortzatz.
"Z. Orthop." 1959, 92 : 381-387.

287 - NEUGEBAUER, H.,
Fortschtendes Wirbelgluten.
"Z. Orthop." 1959, 92 : 376-380.

288 - NEUGEBAUER, H.,
Spondylolisthésis und ihre neurologischen ausffallser scheinungen
"Z. Orthop." 1956, 87 : 393-398.

289 - NEWMAN, P.H.,.
A clinical syndrome associated with severe lumbosacral subluxatio
"J. Bone Joint Surg." 1965, 47 B : 472-481.

290 - NEWMANN, P.H.,
Spondylolisthesis, its cause and effect.
"Ann. Roy. Coll. Surg. England" 1955, 16 : 305-323.

291 - NOBACK, C.R.,
The developmental anatomy of the human osseous skeleton during the embryonnic, foetal, and circumnatal periods.
"Anat. Rec." 1944, 88 : 91-125.

292 - NEWMAN, P.H., STONE, K.H.,
The actiology of spondylolisthesis.
"J. Bone Joint Surg." 1963, 45 B : 39-59.

293 - OTA, H.,
On the occurence of spondylolysis with special reference to its occurence among family members.
"J. Jap. Orthop.Ass." 1964, 38 : 597-598.

294 - PALMA, (DE) A.F., MARONE, P. J.,
Spondylolysis following spinal fusion.
"Clin. Orthop." 1956, 15 : 208-211.

295 - PAPET, R.,
Spondylolisthesis et spondyloptose.
"J. Radiol. Electrol." 1950, 31 : 580.

296 - PARRINI, L.,
La spondilolistesi posteriore lombare.
"Minerva Orthop." 1961, 12 : 6-15.

297 - PELLIGRINO, A., LAURENTI, J.,
Spondylolyse lombaire et traumatique. (Etude anatomo-radiologique d'un cas dépisté après un violent traumatisme.)
"J. Radiol. Electrol." 1952, 33 : 147-151.

298 - PERREAU, C.,
Le spondylolisthesis sans spondylolyse.
Thèse Paris 1956.

299 - PERROY, A., GILLES, R., BESSON, R.,
A propos d'un cas de sacrolisthésis . Diagnostic et étiologie.
"J. Radiol. Electrol." 1950, 31 : 49-50.

300 - PESQUE, F.,
Contribution à l'étude de la spondylolyse chez l'homme jeune.
Thèse Paris 1962.

301 - PESSEREAU, G., VITTORI, J., FRANCOIS, R.,
Analyse du traitement du spondylolisthésis.
"Lyon Chir." 1961, T 57 : 444-447.

302 - PETRON, E.,
Spondylolisthesis suite de mal de Pott chez un jeune homme de 18 ans.
"Rev. Orthop." Séries VIII : 125, 1897.

303 - PETT, TUNEY, J.,
A canda equina lesion due to spondylolisthesis.
"Brit. Med. J." 1952, 4792 : 1028-1029.

304 - PFAHLER, G.E., VASTINE, J.H.,
Interpretation of lower spine injuries with special reference to spondylolisthesis and spondylolysis.
"Surg. Gyn. Obst." 1938, 67 : 600-607.

305 - PHALEN, G.S., DICKSON, J.A.,
Spondylolisthésis and tight hanstrings.
"J. Bone Joint Surg." 1961, 43 A : 505-512.

306 - PHEASANT, H.C., SWENSON, P.C.,
Lumbosacral region. Correlation of the roetgenographic and anatomical observations.
"J. Bone Joint Surg." 1942, 24 : 299-306.

307 - PICAULT, C.,
Le spondylolisthésis et son traitement.
Thèse Lyon 1959.

308 - PICAULT, C.,
A propos d'une statistique de 89 spondylolisthésis ou spondylolys
Lyon Chir. 1961, 57 : 211-221.

309 - PICOT, M.,
Contribution à l'étude du spondylolisthésis.
"J. Radiol. Electrol." 1927, 11 : 419-424.

310 - PIZON,
Fissures de deux pédicules vertèbraux lombaires.
"Presse Médicale" 1950, 792.

311 - PIZON, P.,
Spondylolyses avec morphogénèse ostéoarticulaire compensatrice
"Presse Médicale" 1958, 66 : 127.

312 - PIZON, P.,
Sur le spondylolisthésis lombo-sacré.
"Presse Médicale" 1963, 71 : 2028-2030.

313 - PIWNICA, A., GUILLO, J.L.,
Contribution à l'exploration fonctionnelle du rachis.
"Ann. Chir." 1958, 12 : 1111.

314 - PIWNICA, A.H.,
La 5ème vertèbre lombaire.
Thèse Paris 1958.

315 - POTTER, R.M., NORCROSS, J.R.,
Spondylolisthésis without isthmus defect.
"Radiology" 1954, 63 : 678-684.

316 - PUIGGURI, J.,
Treatment of painfull spondylolisthésis.
"Surg. Gyn. Obst." 1946, 83 : 797-806.

317 - PUTSCHAR, W.,
Changes in the intervertebral discs in spondylolisthesis and related condition of the spine.
"Arch. Path." 1937, 24 : 270.

318 - PUTTI, S.,
Die angeborenen Deformitäten der Wirbelsäule.
"Fortschr. Roentgen." 1910, 14 : 285, 15 : 243.

319 - RAMBAUD, A., RENAULT, Ch.,
Origine et developpement des os.
Paris 1864, F. Chaverot.

320 - RAMSER, R.,
Transabdominelle operation der nicht traumatischen spondylolisthesis.
"Acta Helvet. Med." 1942, 10 + 365.

321 - RATLIFF, C.,
Tuberculosis at the site of spondylolisthesis.
"Brit. J. Surg." 1956, 43 : 502-504.

322 - REGNAULT, F.,
Le spondylolisthesis de la venus hottentote.
"Bull. Mem. Soc. Anthropologie" Paris 1914, V, 233.

323 - RUMPE, W.,
Ueber sagittale Sakralisationszustände an den unteren Lendenwirbeln und ihre Bedeutung für die Entstehung von Spondylolyse und Spondylolisthesis.
"Z. Orthop." 1954, 85 : 236-247.

324 - RHODES, M.P., COLANGELO, C.,
Spondylolysis and its relation to spondylolisthesis.
"Amer. J. Surg." 1946, 72 : 20-25.

325 - REISCHAUER, F.,
Le spondylolisthésis une fois que l'on a fait la part des symptomes discaux. Maladie ou découverte radiologique.
"Med. Klin." 1959, 54 : 581-582.

326 - RIACHI, E.,
Variété du traitement du spondylolisthésis en rapport avec les symptomes.
"Rev. Med. Moyen Orient" 1962, 19 : 605-608.

327 - RICARD, P., SPENNATI, D.,
Arthrodesi per via anteriore transperitoneale in un caso di spondilolistesi L4-L5.
"Gozz. Intern. Med. Chir." 1956, 61 : 3162-3168.

328 - RIDELL, D.M.,
Spondylolisthésis in a Charcot spine.
"Proc. Royal Soc. Med." 1961, 54 : 823-824.

329 - RINNER, J.C., NORQUIST, D.M.,
Sciatic scoliosis in growing children.
"Clinical Orthop." 1961, 21 : 137.

330 - ROASENDA, F.,
Spondilolistesi e retro spondilolistesi.
"Minerva Chir." 1958, 13 : 104.

331 - ROBIN,
Enquête vertébrale préalable chez les sportifs. Lyse isthmique avec spondylolisthésis.
"Concours Médical" 1963, 85 8 : 1197-1198.

332 - ROBSON, P.N., TIBBS, D.J.,
Aneurysms complicating traumatic spondylolisthesis.
"J. Bone Joint Surg." 1957, 39 B : 498-501.

333 - ROCCA, D., MENDOZA, D.,
Complejo lombosacro doloroso.
"Arch. Neur. Psiquiât." (Sao Paulo)

334 - ROCHE, M.B., ROWE, G.G.,
Anomalous centers of ossification for inferior articular processus of the lumbar vertebrae.
"Anat. Rec." 1951, 109 : 253-259.

335 - ROCHE, M.B., ROWE, C.G.,
Incidence of separate neural arch and coincident bone variations.
"Anat. Rec." 1951, 109 : 233-253.

336 - ROCHE, M.B.,
Healing of bilateral fracture of the pars inter articularis of a lumbar neural arch.
"J. Bone Joint Surg." 1950, 32 A : 428-429.

337 - ROCHE, M.B.,
The pathology of neural arch defects. A dissection study.
"J. Bone Joint Surg." 1949, 31 A : 529-537.

338 - ROCHE, M.B.,
Bilateral fracture of the pars interarticularis of a lumbar neural arch.
"J. Bone Joint Surg." 1948, 30 A : 1005-1008.

339 - ROCHE, M.B., BRYAN, S.,
The spondylolisthésis.
"Arch. Surg." 1946, 53 : 675-682.

340 - ROCHER, H.L., ROUDIL, G.,
Spondylolisthésis et lordose essentielle.
"Paris Médical" 1929, 29 : 65-75.

341 - ROEDERER, C.,
Les petites spondylolyses douloureuses.
"Arch. Hosp." 1953, 25 : 297-301.

342 - ROEDERER, C.,
Lyse d'un isthme vertébral découvert à l'occasion d'un accident.
"J. Radiol. Electrol." 1949, 30 : 184-185.

343 - ROEDERER, C., DJIAN, A., ILLOUZ, G.,
A propos du spondylolisthésis.
"Rev. Rhum." 1953, 20 : 895-896.

344 - ROEDERER, C.,
Un cas de spondylolisthésis traumatique.
"Rev. Rhum." 1947, 13 : 77-78.

345 - ROEDERER, C., ILLOUZ, G.,
Evolution d'un cas de spondylolisthésis greffé. Problème thérapeutique.
"Rev. Rhum." 1953, 20 : 777-779.

346 - ROEDERER, C., GRAFFIN,
Un cas de spondylolisthésis avec glissement considérable chez une adolescente greffée. Greffe Albee.
"Arch. Franc." 1944, 2 : 58-59.

347 - ROKITANSKY, K.,
Traité anatomopathologique.
Vienne 1856, 11 : 185.

348 - RONBOLD, C.,
Spondylolysis, a complication of spine fusion.
"J. Bone Joint Surg." 1965, 47 A : 1237-1242.

349 - ROUDIL,
70 cas de spondylolyse et spondylolisthésis.
"Soc. Chir. Marseille" 1956, 2 : 305.

350 - ROUSSET, J.,
A propos d'un cas de spondylolisthésis traumatique.
"Mém. Ac. Chir." 1952, 78 : 663-666.

351 - ROWE, G.G., ROCHE, M.B.,
The etiology of separate neural arch.
"J. Bone Joint Surg." 1953, 35 A : 102-111.

352 - RUBENS DUVAL A.,
Remarque sur la sémiologie du spondylolisthésis par inflexion des apophyses articulaires.
"Rev. Rhum." 1950, 16 : 34-35.

353 - RUFFONI, PARRINI,
Spondilolistesi.
"Archivo di Ortopedia" 1957, 70 : 378-391.

354 - RUNGE, C.,
Roetgenographic examination of the lumbo-sacral spine in routine pre-employment examinations.
"J. Bone Joint Surg." 1954, 36 A : 75.

355 - RUPRECHT, E.,
Zur pathogenese der Warzelläsion bei der spondylolisthesis.
"Z. Orthop." 1961, 94 : 196-206.

356 - RUPRECHT, E.,
Zur operativen Behandlung der spondylolisthesis mit Wurzelkompression.
"Z. Orthop." 1961, 95 : 139-151.

357 - RYERSON, E.W.,
Recurrent spondylolisthesis with paralysis.
Bone splint transplantation.
"J.A.M.A." 1915, 64 : 24-25.

358 - SACKS, S.,
Anterior interbody fusion of the lumbar spine.
"J. Bone Joint Surg." 1965, 47 B : 211-223.

359 - SAINT CYR, Ch.,
Greffe vertebrale dans le spondylolisthésis.
"Bull. Assoc. Med." 1954, 6 : 132-133.

360 - SALMON, M., CONTIADES, X.J.,
Traitement chirurgical du spondylolisthésis.
"Rev. Orthop." 1933, 20 : 193-239.

361 - SALOFF, COSTE, N.J.,
Le spondylolisthésis, ses aspects cliniques et son étiologie, son traitement chirurgical.
Thèse Paris 1953.

362 - SCHIAVETTI, L., VENANZI, S.,
Lombosciatalgia e spondilolistesi.
"Rhumatismo" 1955, 7 : 299-304.

363 - SCHMORL, G.,
Beitrag zun kountnis der spondylolisthèse.
"Dtsch. Zeistsch. Chir." 1932, 237 : 422-428.

364 - SCHMORL, G., JUNGHANNS, H.,
Die gesunde und kranke Wirbelsäule.
Leipzig, 1932, Stuttgart 1951.

365 - SCHNEIDER, C.C., MELAMED, A.,
Spondylolysis and spondylolisthésis. Case report clarifying the etiology of spondylolysis.
"Radiology" 1957, 69 : 863-866.

366 - SCHREINER, K.E.,
Zur osteologie der Lappen.
Oslo 1935.

367 - SCHULTHESS, W.,
Spondylolisthésis. Pseudo-spondylolisthésis und Osteoporose.
"Schweiz. Med. Wsch." 1965, 95 : 725-734.

368 - SCHWEGEL, A.,
Knochen varietaten.
"Ztschr. F. rat. Med." 1859, 5 : 283.

369 - SLNSING, E.G,
The early development of the human vertebral column. Contributions to embryology.
"Carnegie Institute" Washington 1949, 33 : 21-42.

370 - SERRE, H.,
Spondylolyse traumatique vraie.
Fracture isolée des isthmes de L5 antérieurement normaux.
"Rev. Rhum." 1956, 23 : 44-48.

371 - SEZE De, S., BOUVIER, Ph.,
Rôle du disque intervertebral dans les glissements vertèbraux.
"Rev. Rhum." 1951, 17 : 557-560.

372 - SEZE De, S., BOUVIER, Ph., PHAMKIN-CHAPUIS, M.,
Le signe de l'empiètement, sa valeur pour la détection des spondylolisthésis sur les radiographies lombaires de face.
"Rev. Rhum." 1959, 26 : 57-58.

373 - SEZE De. S., DURIEU, J.,
Radiographie de 3/4 de la cinquième lombaire. Double obliquité.
"J. Radiol." 1948, 29 : 228.

374 - SEZE De., DURIEU, J.,
Glissements vertèbraux lombaires et détérioration discale.
Amsterdam 1956, 3è European Rhum. Congress, 1955, 262-265.

375 - SEZE De, S., DURIEU, J.,
Le spondylolisthésis. Etude clinique et radiologique d'après 70 observations personnelles.
"J. des Hôp." 1947, 23 : 1551-1578.

376 - SEZE De, S., DURIEU, J.,
Spondylolisthésis réductible de L5 compliqué de sciatique rebelle chez une jeune fille de 18 ans. Libération de la racine et greffe de Bossworth. Guérison.
"Rev. Rhum." 1949, 15 : 533-539.

377 - SEZE De, S., DURIEU, J., DEBRUX,
Spondylolisthésis latent et spina bifida découverts à l'occasion du développement d'un chordome.
"Rev. Rhum." 1948, 14 : 126-129.

378 - SEZE De. S., DURIEU, J., DJIAN, A.,
Spondylolisthésis latent avec large spondylolyse L5. Découvert radiologique à l'occasion d'un valvulus aigu de l'estomac.
"Rev. Rhum." 1948, 14 : 120-122.

379 - SEZE De, S., DURIEU, J., DJIAN, A.,
Diagnostic radiologique du spondylolisthésis et de la spondylolyse de L5. Radiographie de 3/4 (technique de la double obliquité).
"Rev. Rhum." 1947, 14 : 115-117.

380 - SEZE De, S., MERLE D'AUBIGNE, R., DURIEU, J.,
Le traitement chirurgical des spondylolisthésis compliqués de sciatique rebelle.
"Rev. Rhum." 1947, 14 : 116-119.

381 - SEZE De, S., WILLINGER, Cl.,
Le spondylolisthésis de L4 et de L5 par désaxation apophyso-articulaire postérieure.
"Rev. Rhum." 1962, 29 : 706-714.

382 - SHANDS, L.R., BUNDENS, W.D.,
Congenital deformation of spine. An analyse of the roetgenograms of 700 children.
"Bull. Hosp. Joint Dis." 1956, 17 : 110-133.

383 - SHAW, E.G., TAYLOR, J.G.,
Results of lumbo-sacral fusion for lowback pain.
"J. Bone Joint Surg." 1956, 38 B : 485-497.

384 - SHORE, L.R.,
Abnomalities of the vertebral column in a series of skeletons of Bantu natives of South-Africa.
"J. Anatomy" 1930, 64 : 206-238.

385 - SIANO, QUIROS, R.,
La espondilolistesis.
"Rev. Ortop..Traum." 1959, 4 : 251-279.

386 - SICARD, A.,
Resection de l'arc postérieur dans le spondylolisthésis.
"Mém. Ac. Chir." 1958, 84 : 571.

387 - SICARD, A., LECA, A.,
Les spondylolisthésis traumatiques.
"Presse Médicale" 1952, 60 : 914-918.

388 - SICARD, A., LECA, A.,
Nouveaux documents en faveur de l'origine traumatique de certains spondylolisthésis.
"Presse Médicale" 1960, 68 : 1207-1209.

389 - SIEHL, DONALD,
Heredity in spondylolisthesis and spondylolysis.
"J. Amer. Orthop." 1953, 154-156.

390 - SIJBRANDIJ, S.,
The value of anterior interbody vertebral fusion in the treatment of lumbosacral insufficiency with spinal reference to spondylolisthesis.
"Arch. Chir." 1962, 14 : 37.

391 - SIMURDA, M.A.,
Spontaneous healing of spondylolysis.
"J. Bone Joint Surg." 1959, 41 B : 879.

392 - SNELLMAN, A.,
Ligamentäre Wursel Kompression bei einen Fall von echter Spondylolisthésis.
"Ac. Duod. Tom." 1945, 34 B : 18.

393 - SOEUR,
Indications thérapeutiques dans le spondylolisthésis.
"Acta Orthop. Belgica" 1959, 25 : 107-116.

394 - SOIVA, H.,
Uber die spondylolisthesis als Geburts-Komplikation.
"Acta Obst. Gyn. Scand." 1948, 28 : 137-149.

395 - SOULIER, A.,
Les spondylolisthésis.
"Lille Médical" 1962, 7 : 723-725.

396 - SOUTHWORTH, J.D., BERSACK, S.R.,
Anomalies of the lumbo-sacral vertebrae in five hundred and fifty individuals without symptoms referable to the low back.
"Amer. J. Roetgen." 1950, 64 : 624-634.

397 - SPEED, K.,
Spondylolisthésis. Treatment by anterior bone graft.
"Arch. Surg." 1938, 37 : 175-189.

398 - STENG, A.,
Controversal cases of medicolegal diagnostic.
"Wien Med. Woschr." 1965, 115 : 208-210.

399 - STERNBERG, H.,
Spondylolisthesis bei einen 14 hahrigen Wächen.
"Wien Klin. Wschr." 1937, 50 : 485.

400 - STEWART, T.D.,
Incidence of separate neural arch in the lumbar vertebrae of Eskimos.
"Amer. J. Phys. Anthropol." 1931, 16 : 51-62.

401 - STEWART, T.D.,
Examination of the possibility that certain skeletal character predispose to defects in the lumbar neural archs.
"Clin. Orthop." 1956, 8 : 44-60.

402 - STEWART, T.D.,
The age incidence of neural asch defects in alaskan natives, considered from the standpoint of etiology.
"J. Bone Joint Surg." 1953, 35 A : 937-950.

403 - SUCKERT, R.,
Traumatische spondylolisthesis oder luxations fraktur.
"Z. Unfallmedizier Bernfskr." 1959, 52 : 161.

404 - SULLI VAN, E.R., BICKELL, W.A.,
The problème of traumatic spondylolysis. A report of three cases.
"Amer. J. Surg." 1960, 100 : 698-708.

405 - SWEETNAM, R.,
Traumatic spondylolisthésis of the sacrum.
"Proc. Roy. Soc. Med." 1960, 53 : 883-884.

406 - SWINGEDAUW,
A propos de 5 observations de spondylolisthésis.
"Lille Chirurgical" 1947, 2 : 107-108.

407 - SWINGEDAUW, P., SALEMBIER, Y.,
A propos du blocage de L5 S1 par voie antérieure.
"Acta Chir. Belgica" 1951, 50 : 372-373.

408 - TAGLIABUE, D., SPINA, G.M.,
Su alcuni aspetti medico legali della spondilolistesi.
"Archi. Ortop." 1961, 74 : 1085.

409 - TAILLARD, W.,
Le spondylolisthésis chez l'enfant et l'adolescent.
"Acta Orthop. Scand." 1954, 24 : 115-144.

410 - TAILLARD, W.,
L'étiologie de la spondylolyse.
"Schweiz. Med. Wschr." 1963, 93 : 301-303.

411 - TAILLARD, W.,
Les spondylolyses acquises.
"Rev. Chir. Orthop." 1960, 46 : 617-623.

412 - TAILLARD, W.,
Les spondylolisthésis.
Masson 1957.

413 - TENENBAUM, B.,
Spondylolisthésis.
Thèse Toulouse, 1947.

414 - THIEME, F.P.,
Lumbar breakdawn caused by erect posture in mean with emphasis on spondylolisthesis and herniated intervertebral disk.
Anthropological papers, Univ. Michigan 1950, n°4.

415 - TIBI, R.,
Ostéoporose de la soixantaine avec hyperlordose et spondylolisthésis.
Thèse Paris 1953.

416 - TOJNER, H.,
Olisthetic scoliosis.
"Acta Orthopedica. Scand." 1963, 33 : 291-300.

417 - TOLAND,
Spondylolisthésis in identical twins.
"Clin. Orthop." 1955, 5 : 184-189.

418 - TOLEDANO,
Greffe intersomatique dans le spondylolisthesis de l'adulte.
Thèse Paris 1965.

419 - TONDURY, G.,
Le développement de la colonne vertébrale.
"Rev. Orthop. Paris" 1953, 39 : 553-569.

420 - TONDURY, G.,
Entwicklungsgeschichte und Fehlbildungen der Wirbelsäule.
"Hippokrates. Verlag." Stuttgart 1958.

421 - TRELFORD, J.D.,
Spondylolisthésis and pregnancy.
"Amer. J. Obst. Gyn." 1965, 91 : 320-325.

422 - TROISIER, O.,
Résultats de manipulations vertébrales.
"Gaz. Med." 1960, 67 : 195-206.

423 - TURNER, H., TCHIRKIN, N.,
Spondylolisthésis.
"J. Bone Joint Surg." 1925, 7 : 763.

424 - TURNEY, J.P.,
A canda equina lesions due to spondylolisthesis.
"Brit. Med. J." 1952, II : 28, 1028-1029.

425 - UNANDER, SCHARIN, L.,
A case of spondylolisthésis lumbalis acquisita.
"Acta Orthop. Scand." 1950, 19 : 536.

426 - UNNERUS, C.E.,
Spondylolysis and spondylolisthésis as radiologicaly established complicating factors in obstetrics.
"Ann. Chir. Gyn. Fina." 1964, 53 : 444-53.

427 - VALOIS, H.V., LAZORTHES, G.,
Indices lombaires et indice lombaire total.
"Bull. Soc. Anthrop." 1942, 3 : 117-131.

428 - VENTURINI, G., DER ASVAZADURIAN, A.,
Considerazioni cliniche e terapeutiche sulla spondilolistesi.
"Chir. e Pat. Sperim." 1960, 8 : 1506.

429 - VERBIEST, H.,
Spondylolisthesis. The value of radicular signs and symptoms.
"J. Int. Coll. Surg." 1963, 161-181.

430 - VERBIEST, H.,
A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal.
"J. Bone Joint Surg." 1954, 36 B : 230.

431 - VIGNON, G., DURANT, J.,
Spondylolisthesis.
"E.M.C." 1964, A 10 : 15 835.

432 - VILLASECA, I.M., CASADEMONT, M.,
Espondilolistesis y pseudoespondilolistesis.
Contribution a su estudio radiologica.
"Rev. Espan. de Reumat." 1952, 8 : 293-319.

433 - VOGL, A.,
Kleinwirbel als Ursache einen Präspondylolisthesis.
"Z. Orthop." 1964, 99 : 257-259.

434 - WALCH, A.,
A propos du spondylolisthésis chez l'enfant.
"Acta Orthop. Belg." 1956, 24 : 252.

435 - WALCH, A.,
Deux cas de spondylolisthésis double.
"Acta Orthop. Belg." 1957, 23 : 252-255.

436 - WATSON-JONES, R.,
Fractures and Joint injuries.
4è Edit. 1955, 2 : 967.

437 - WIDEROE, S.,
Two operated cases of spondylolisthesis.
"Norsk Mag. f. Laevidensk Kristiana" 1923, 84 : 640-648.

438 - WIGBY, P.F., THOMAS, J.R.,
Spondylolisthésis. An autopsy study. Preliminary report.
"Radiology" 1957, 68 : 94-99.

439 - WILLEMIN, F.,
Spondyloptose par agénèsie de la base sacrée.
"J. Radiol. Electrol." 1937, 21 : 57-62.

440 - WILSON, J.C.,
Surgical treatment of traumatic spondylolisthésis.
"J. Bone Joint Surg." 1927, IX : 346-355.

441 - WILTSE, L.L.,
The etiology of spondylolisthesis.
"J. Bone Joint Surg." 1962, 44 A : 539-560.

442 - WILTSE, L.L.,
Etiology of spondylolisthesis.
"Clinical Orthop." 1957, 10 : 48-59.

443 - WILTSE, L.L.,
Surgical treatment of spondylolisthesis.
"Clinical Orthop." 35 : 112-135.

444 - WILTSE, L.L.,
Spondylolisthesis in children.
"Clin. Orthop." 1961, 21 : 156.

445 - WOOLSEY, R.D.,
The mechanisme of neurological symptoms and signs in spondylolisthesis at fifth lumbar first sacral sevel.
"J. Neurasurg." 1954, 11 : 67-76.

446 - WYSS, A.,
Zur Röetgendiagnostik der Spondylolyse.
"Chir. Abt. a Inselspitals. Bern." S 1257, Schweiz. Med.Wachen 1950, 80 : n°47.

447 - YANO, T.,
On the mouvement of the spine in spondylolysis and spondylolisthesis.
"J. Jap. Orthop. Ass." 1964, 38 : 660-661.

448 - ZAAIJER, J.H.,
Transabdominale behandaling van spondylolisthesis.
Geneeskinde 1952, 96 : 518.

oOo